

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-322055

(43)公開日 平成9年(1997)12月12日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

**識別記号**

庁内整理番号

F I

### 技術表示箇所

H04N 5/232

H04N 5/232

$$\mathbf{z}$$

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 19 頁)

(21)出願番号 特願平8-133647

(22)出願日 平成8年(1996)5月28日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 片山 達嗣

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 矢野 光太郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 羽鳥 健司

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 國分 孝悦

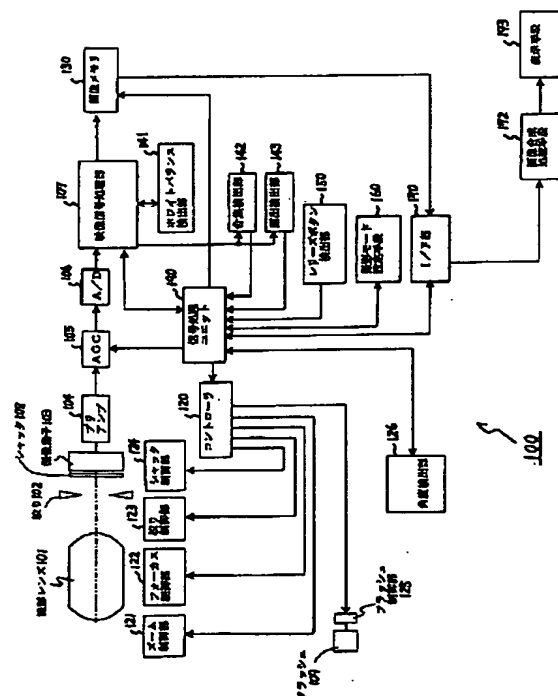
**最終頁に続く**

(54) 【発明の名称】 電子カメラシステム

(57) 【要約】

【課題】 高品質のパノラマ画像を簡便に得る高性能な電子カメラシステムを提供する。

【解決手段】 角度検出部１２６は、装置の移動により発生する装置の角度成分を検出する。画像メモリ１３０には、角度検出部１２６で検出された角度成分の情報及び信号処理ユニット１９０で検出された撮影条件を付加情報として、撮影して得られた各画像に対応して記憶される。画像合成処理部１７２において、重複領域予測手段は、画像メモリ１３０に記憶された付加情報に基づいて、合成する各画像間の重複領域を予測する。また、対応検出手段は、合成する各画像において、上記重複領域予測手段で予測された重複領域内での対応点を検出する。そして、画像合成手段は、上記対応検出手段で検出された対応点に基づいて、一連の複数の画像を合成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像手段により画面の一部が重複するように被写体像を複数画面に分割して撮影し、上記撮像手段で得られた一連の複数の画像を合成してパノラマ画像を生成する電子カメラシステムであって、  
撮影時の撮影条件を検出する撮影条件検出手段と、  
撮影時の装置の移動状態を検出する移動状態検出手段と、

撮影して得られた複数の画像と共に、各画像に対応して上記撮影条件検出手段で検出された撮影条件及び上記移動状態検出手段で検出された移動状態の情報を付加情報として記憶する記憶手段と、  
上記記憶手段に記憶された付加情報に基づいて各画像の重複領域を予測して検出する重複領域予測手段と、  
上記重複領域予測手段で得られた重複領域を用いて各画像の該重複領域内の対応関係を検出する対応点検出手段と、  
上記対応点検出手段で得られた対応関係の情報に基づいて上記記憶手段に記憶された一連の複数の画像を合成してパノラマ画像を生成する画像合成手段とを備えることを特徴とする電子カメラシステム。

【請求項 2】 上記移動状態検出手段は、装置の移動により発生した角度成分を検出することを特徴とする請求項 1 記載の電子カメラシステム。

【請求項 3】 上記移動状態検出手段は、角速度センサにより上記角度成分を検出することを特徴とする請求項 2 記載の電子カメラシステム。

【請求項 4】 上記移動状態検出手段は、装置の移動により発生した並進成分を検出することを特徴とする請求項 1 記載の電子カメラシステム。

【請求項 5】 上記移動状態検出手段は、加速度センサにより上記並進成分を検出することを特徴とする請求項 4 記載の電子カメラシステム。

【請求項 6】 撮影時の装置の位置を検出する位置検出手段を備え、  
上記記憶手段は、上記位置検出手段で検出された位置の情報を上記付加情報に含めて記憶することを特徴とする請求項 1 記載の電子カメラシステム。

【請求項 7】 上記位置検出手段は、装置の三次元位置を検出することを特徴とする請求項 6 記載の電子カメラシステム。

【請求項 8】 上記撮影条件検出手段で検出された撮影条件及び上記移動状態検出手段で検出された移動状態の情報に基づいて、上記撮像手段に画像が入力される毎に各画像の重複領域を示す重複度を逐次検出する重複領域検出手段と、  
上記重複領域検出手段で得られた重複度と所定値とを比較する比較手段と、  
上記比較手段の比較結果に基づいて撮影タイミングを制御する制御手段とを備えることを特徴とする請求項 1 記

載の電子カメラシステム。

【請求項 9】 上記記憶手段に記憶された一連の複数の画像を各々球面上に投影変換して球面投影画像を生成する球面投影変換手段と、  
上記記憶手段に記憶された一連の複数の画像及び上記球面投影変換手段で得られた複数の球面投影画像を選択的に切り換えて上記対応点検出手段に出力する切換手段と、  
上記記憶手段に記憶された付加情報から撮影状況を検出する撮影状況検出手段と、  
上記撮影状況検出手段の検出結果に基づいて上記球面投影変換手段の動作制御を行うと共に、上記切換手段の切り換え動作を制御する切換制御手段とを備えることを特徴とする請求項 1 記載の電子カメラシステム。

【請求項 10】 上記画像合成手段で得られたパノラマ画像を外部出力する出力手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の電子カメラシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パノラマ撮影モードで撮影して得られた複数の画像を合成してパノラマ画像を生成する電子カメラシステムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、隣り合う画面の一部が重複するように被写体像を複数画面に分割して撮影（パノラマ撮影）し、その撮影で得られた複数の画像を合成してパノラマ画像を生成する電子カメラシステムとして、例えば、特開平 4-52635 に開示されている電子カメラとその再生装置がある。この電子カメラシステムは、装置の三次元位置や方位等のコマ間あるいはカット間を関係づける情報を検出して映像信号と共に記憶し、該情報に基づいて映像信号を再生するようになされたものである。これにより、上記電子カメラシステムは、撮影した画像のコマ間あるいはカット間の位置関係を保持して再生を行うことにより、コンピュータ内部で三次元空間で再現する等、種々のアプリケーションに対応することができるとしている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のような従来の電子カメラシステムは、複数の画像を合成してパノラマ画像を生成する場合、ズーム倍率の情報に基づいて各画像を等倍率の画像に変換してフレームメモリに記録すると共に、三次元位置及び方位等の情報を付帯情報として各画像に対応づけて同時に記録し、その記録した各画像データを単に合成してパノラマ画像を生成していた。すなわち、上記電子カメラシステムは、パノラマ撮影して得られた複数の画像を三次元位置及び方位等の情報に従ってフレームメモリ上にはりつけるのみであったため、合成して得られるパノラマ画像は、各画像が単に配置されたものであった。したがって、つなぎ目

が不連続となり非常に見苦しいパノラマ画像となってしまうていた。

【0004】そこで、本発明は、上記の欠点を除去するために成されたもので、高品質のパノラマ画像を簡便に得る高性能な電子カメラシステムを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明に係る電子カメラシステムは、撮像手段により画面の一部が重複するように被写体像を複数画面に分割して撮影し、上記撮像手段で得られた一連の複数の画像を合成してパノラマ画像を生成する電子カメラシステムであって、撮影時の撮影条件を検出する撮影条件検出手段と、撮影時の装置の移動状態を検出する移動状態検出手段と、撮影して得られた複数の画像と共に、各画像に対応して上記撮影条件検出手段で検出された撮影条件及び上記移動状態検出手段で検出された移動状態の情報を付加情報として記憶する記憶手段と、上記記憶手段に記憶された付加情報に基づいて各画像の重複領域を予測して検出する重複領域予測手段と、上記重複領域予測手段で得られた重複領域を用いて各画像の該重複領域内の対応関係を検出する対応点検出手段と、上記対応点検出手段で得られた対応関係の情報に基づいて上記記憶手段に記憶された一連の複数の画像を合成してパノラマ画像を生成する画像合成手段とを備えることを特徴とする。また、本発明に係る電子カメラシステムは、上記移動状態検出手段により、装置の移動により発生した角度成分を検出することを特徴とする。また、本発明に係る電子カメラシステムは、上記移動状態検出手段で、角速度センサにより上記角度成分を検出することを特徴とする。また、本発明に係る電子カメラシステムは、上記移動状態検出手段により、装置の移動により発生した並進成分を検出することを特徴とする。また、本発明に係る電子カメラシステムは、上記移動状態検出手段で、加速度センサにより上記並進成分を検出することを特徴とする。また、本発明に係る電子カメラシステムは、撮影時の装置の位置を検出する位置検出手段を備え、上記記憶手段は、上記位置検出手段で検出された位置の情報を上記付加情報に含めて記憶することを特徴とする。また、本発明に係る電子カメラシステムは、上記位置検出手段により、装置の三次元位置を検出することを特徴とする。また、本発明に係る電子カメラシステムは、上記撮影条件検出手段で検出された撮影条件及び上記移動状態検出手段で検出された移動状態の情報に基づいて、上記撮像手段に画像が入力される毎に各画像の重複領域を示す重複度を逐次検出する重複領域検出手段と、上記重複領域検出手段で得られた重複度と所定値とを比較する比較手段と、上記比較手段の比較結果に基づいて撮影タイミングを制御する制御手段とを備えることを特徴とする。また、本発明に係る電子カメラシステムは、上記記憶手段に記憶された一連の複数の画

像を各々球面上に投影変換して球面投影画像を生成する球面投影変換手段と、上記記憶手段に記憶された一連の複数の画像及び上記球面投影変換手段で得られた複数の球面投影画像を選択的に切り換えて上記対応点検出手段に出力する切換手段と、上記記憶手段に記憶された付加情報から撮影状況を検出する撮影状況検出手段と、上記撮影状況検出手段の検出結果に基づいて上記球面投影変換手段の動作制御を行うと共に、上記切換手段の切り換え動作を制御する切換制御手段とを備えることを特徴とする。また、本発明に係る電子カメラシステムは、上記画像合成手段で得られたパノラマ画像を外部出力する出力手段を備えることを特徴とする。

【0006】

【作用】本発明によれば、移動状態検出手段は、装置の移動により発生する装置の姿勢を移動状態の情報として検出する。記憶手段には、上記移動状態検出手段で検出された装置の移動状態の情報及び撮影条件検出手段で検出された撮影条件を付加情報として、撮影して得られた各画像に対応して記憶される。重複領域予測手段は、上記記憶手段に記憶された付加情報に基づいて、合成する各画像間の重複領域を予測する。対応点検出手段は、合成する各画像において、上記重複領域予測手段で予測された重複領域内での対応点を検出する。画像合成手段は、上記対応点検出手段で検出された対応点に基づいて、一連の複数の画像を合成する。また、本発明によれば、上記移動状態検出手段は、撮影時の装置の回転移動により発生した装置の角度成分を検出する。また、本発明によれば、上記移動状態検出手段は、角速度センサにより、上記角度成分を検出する。また、本発明によれば、上記移動状態検出手段は、撮影時の装置の並進移動により発生した装置の並進成分を検出する。また、本発明によれば、上記移動状態検出手段は、加速度センサにより、上記並進成分を検出する。また、本発明によれば、位置検出手段は、撮影時の装置の移動により発生した装置の位置を検出する。上記記憶手段は、上記位置検出手段で得られた位置の情報を上記付加情報に含めて記憶する。また、本発明によれば、上記位置検出手段は、撮影時の装置の移動により発生した装置の三次元位置を検出する。また、本発明によれば、重複領域検出手段は、上記移動情報検出手段で検出された装置の移動状態の情報及び撮影条件検出手段で検出された撮影条件に基づいて、逐次入力される各画像の重複度を演算により逐次検出する。比較手段は、上記重複領域検出手段で検出された重複度と予め設定されているしきい値とを比較する。制御手段は、上記比較手段の比較結果により、上記重複度が上記しきい値と同等であると判断したタイミングで、装置が撮影状態となるように装置全体の動作制御を行う。また、本発明によれば、撮影状況検出手段は、記憶手段に記憶された付加情報から、合成する複数の画像がどのような撮影により得られたものであるかを検出する。切換

制御手段は、上記撮影状況検出手段の検出結果により、合成する複数の画像が回転移動により得られたものであった場合に、その複数の画像を各々球面上に投影変換して球面投影画像を生成するように球面投影変換手段を制御すると共に、上記球面投影変換手段で得られた球面投影画像を選択し出力するように切換手段を制御する。また、本発明によれば、出力手段は、上記画像合成手段で生成されたパノラマ画像を外部出力する。

#### 【0007】

【発明の実施の形態】まず、本発明の第1の実施の形態 10 について図面を用いて説明する。

【0008】本発明に係る電子カメラシステムは、例えば、図1に示すような電子カメラシステム100に適用される。

【0009】この電子カメラシステム（以下、単に電子カメラと言う）100は、上記図1に示すように、被写体側から順次設けられた撮像レンズ101、絞り102、シャッタ108及び撮像素子103と、撮像素子103の出力が供給される増幅器104と、増幅器104の出力が供給される自動利得制御（AGC）回路105 20 と、AGC回路105の出力が供給されるアナログ／デジタル（A/D）変換器106と、A/D変換器106の出力が供給される映像信号処理部107と、映像信号処理部107の出力が各々供給される画像メモリ130、合焦検出部142及び露出検出部143と、映像信号処理部107と接続されたホワイトバランス検出部141及び信号処理ユニット190と、信号処理ユニット190の出力が供給されるコントローラ120と、コントローラ120の出力が各々供給されるズーム制御部121、フォーカス制御部122、絞り制御部123、シャッタ制御部124及びフラッシュ制御部125と、信号処理ユニット190に接続された撮影モード設定部160及び入出力インターフェース（I/F）部170 30 と、I/F部170の出力が供給される画像合成処理部172と、画像合成処理部172の出力が供給される表示部173とを備えている。また、電子カメラ100は、フラッシュ制御部125により制御されるフラッシュ109と、リリースボタン検出部150とを備えている。さらに、電子カメラ100は、図示していない位置センサを備えており、上記位置センサの出力は信号処理 40 ユニット190に供給されるようになされている。そして、信号処理ユニット190の出力はAGC回路105及び画像メモリ130にも供給され、合焦検出部142及び露出検出部143の各出力は信号処理ユニット190に供給されるようになされている。また、画像メモリ130の出力はI/F部170に供給され、リリースボタン検出部150の出力は信号処理ユニット190に供給されるようになされている。

【0010】ここで、電子カメラ100は、上述したような各構成要件に加えて、信号処理ユニット190に接 50

続された角度検出部126を備えている。

【0011】この角度検出部126は、ジャイロ等を使用しており、撮影時に電子カメラ100が移動されたことにより発生する装置の姿勢を角度成分として検出するものである。すなわち、角度検出部126は、図2に示すように、角速度センサ126aと、角速度センサ126aの出力が供給されるA/D変換器126bと、A/D変換器126bの出力が供給される角度演算器126cからなり、角度演算器126cの出力が信号処理ユニット190に供給されるようになされている。

【0012】角度センサ126aは、装置の移動により発生する角度変化に従った出力信号VをA/D変換器126bに供給する。この出力信号Vのレベルは、角速度に比例したものである。A/D変換器126bは、角度センサ126aからの出力信号Vをデジタル化してディジタルデータDとして角度演算器126cに供給する。角度演算器126cは、A/D変換器126bからのディジタルデータDを、例えば、1s分積分することにより平均レベルDavgを求め、この平均レベルDavgを角度成分に変換して角度信号を得る。そして、角度演算器126cで得られた角度信号は、信号処理ユニット190に供給される。

【0013】したがって、この電子カメラ100は、撮影時の撮影条件に関する情報等と共に、上述のようにして角度検出部126で得られた角度信号とを用いてパノラマ画像を生成するようになされている。

【0014】そこで、まず、パノラマ撮影について説明する。

【0015】電子カメラ100は、撮影モード設定部160を操作することにより、通常撮影モード及びパノラマ撮影モード等の撮影モードを設定することができるようになされており、例えば、パノラマ撮影モードに設定され、図3に示すような遠距離の風景20を撮影する場合、近距離の被写体を撮影する場合とは異なり、電子カメラ100を上下左右に並進させても撮影領域は殆どかわらない。このため、上記図3に示すように、先ず、電子カメラ100を位置P21に設置した状態（状態1）において、座標系XYZ、各座標軸まわりの回転角を「 $\Psi$ 」、「 $\Phi$ 」及び「 $\theta$ 」とし、Y軸まわりの回転（パン）あるいはX軸まわりの回転（チルト）の動作を行うことにより、風景20の領域R21を撮影する。また、電子カメラ100を位置P22及びP23に設置した状態（状態2及び状態3）においても、位置P21の場合と同様にして、パンあるいはチルト動作を行うことにより、風景20の領域R22及びR23を撮影する。このとき、領域R21と領域R22を互いに一部が重複するように、また、領域R22と領域R23を互いに一部が重複するように撮影する。

【0016】したがって、位置P21での撮影では、図4に示すような画像I21が得られ、位置P22での撮

影では、同図に示すような画像122が得られ、位置P23での撮影では、同図に示すような画像123が得られる。そして、3つの画像121、122、123は、上述した角度検出部126で得られた角度信号を用いて、画像合成処理部172により合成された結果、図5に示すような各画像のつながり目（点線部分）が連続となるパノラマ画像124が得られる。

【0017】つぎに、電子カメラ100の動作について具体的に説明する。

【0018】まず、被写体像は、撮像レンズ101により、絞り102を介して撮像素子103の受光面に投影される。このとき、撮像レンズ101のズーム位置及びフォーカス位置は、各々コントローラ120に接続されたズーム制御部121及びフォーカス制御部122により制御される。また、絞り102の絞り量も、コントローラ120に接続された絞り制御部123により制御される。

【0019】撮像素子103は、CCD (Charge Coupled Device) 等からなり、受光した被写体像を電気信号に変換して増幅器104に供給する。増幅器104は、撮像素子103からの電気信号（以下、映像信号と言う）を増幅してAGC回路105に供給する。AGC回路105は、信号処理ユニット190からの制御信号に基づいて、増幅器104からの映像信号を増幅又は減衰してA/D変換器106に供給する。A/D変換器106は、AGC回路105からの映像信号をデジタル化して画像データとして映像信号処理部107に供給する。このとき、信号処理ユニット190は、映像信号処理部107に供給された画像データの信号レベルを検出し、検出した信号レベルが所定のレベルより低い場合には、AGC回路105で映像信号に与える利得が上がるような制御信号を生成してAGC回路105に供給し、検出した信号レベルが所定のレベルより高い場合には、AGC回路105で映像信号に与える利得が下がるような制御信号を生成してAGC回路105に供給する。これにより、AGC回路105から出力される映像信号は、映像信号処理部107で行われる信号処理に適した所定のレベル幅の信号となる。

【0020】映像信号処理部107は、A/D変換器106からの画像データに所定の信号処理を施して画像メモリ130に記憶すると共に、ホワイトバランス検出部141、合焦検出部142及び露出検出部143に各々供給する。ホワイトバランス検出部141は、映像信号処理部107からの画像データのホワイトバランスの状態を検出し、その検出結果を映像信号処理部107に供給する。合焦検出部142は、映像信号処理部107からの画像データから撮像レンズ101の焦点を検出し、その検出結果を信号処理ユニット190に供給する。露出検出部143は、映像信号処理部107からの画像データから撮像素子103における露光量を検出し、その

検出結果を信号処理ユニット190に供給する。

【0021】映像信号処理部107は、ホワイトバランス検出部141からの検出結果に基づいて、A/D変換器106からの画像データに対してカラーバランスの調整を行う。したがって、画像メモリ130には、カラーバランスの調整が行われた画像データが記憶されることとなる。信号処理ユニット190は、合焦検出部142及び露出検出部143からの各検出結果に基づいて、撮影条件設定のための制御信号を生成してコントローラ120に供給する。また、信号処理ユニット190は、撮影条件に関する情報を画像メモリ130に記憶する。コントローラ120は、信号処理ユニット190からの制御信号に基づいて、ズーム制御部121、フォーカス制御部122、絞り制御部123、シャッタ制御部124及びフラッシュ制御部125に各々制御信号を供給する。

【0022】したがって、ズーム制御部121、フォーカス制御部122及び絞り制御部123は、各々、コントローラ120からの制御信号に基づいて、撮像レンズ101のズーム位置、撮像レンズ101のフォーカス位置、及び絞り102の絞り量が適切な状態となるように制御することとなる。

【0023】上述のようにして、電子カメラ100における撮影条件が適切に設定される。

【0024】次に、撮影者は、撮影モード設定部160を操作することにより、撮影モードを、例えば、パノラマ撮影モードに設定して撮影を開始する。また、撮影者は、図示していないリリースボタンを操作することにより、撮影条件の設定（ロック）又は撮影の実行を指示する。

【0025】撮影モード設定部160は、撮影者の操作により、どの撮影モードが設定されたかを検出し、その検出信号を信号処理ユニット190に供給する。リリースボタン検出部150は、上記リリースボタンの操作により、第1のストローク位置まで押し下げられたか、又は第2のストローク位置まで押し下げられたかを検出し、その検出信号を信号処理ユニット190に供給する。

【0026】角度検出部126は、上述のようにして、電子カメラ100の移動により発生する角度変化に基づいた角度信号を生成して信号処理ユニット190に供給する。また、図示していない位置センサは、電子カメラ100の三次元位置や方位等を検出し、その検出信号を信号処理ユニット190に供給する。

【0027】信号処理ユニット190は、撮影モード設定部160からの検出信号により、設定された撮影モードに応じた制御信号を生成してコントローラ120に供給する。また、信号処理ユニット190は、リリースボタン検出部150からの検出信号により、第1ストローク位置まで押し下げられたと判断した場合には、撮影条件

がロックされるような制御信号を生成してコントローラ 120 に供給する。これと同時に、信号処理ユニット 190 は、上記位置センサの検出信号、及び角度検出部 126 からの角度信号をリセットする。一方、第 2 ストローク位置まで押し下げられたと判断された場合、信号処理ユニット 190 は、シャッタ動作が行われるような制御信号を生成してコントローラ 120 に供給する。

【0028】コントローラ 120 は、信号処理ユニット 190 からの制御信号に基づいて、ズーム制御部 121、フォーカス制御部 122、絞り制御部 123、シャッタ制御部 124 及びフラッシュ制御部 125 に各々制御信号を供給すると共に、シャッタ制御部 124 及びフラッシュ制御部 125 にも供給する。

【0029】したがって、撮像レンズ 101 のズーム位置、撮像レンズ 101 のフォーカス位置、及び絞り 102 の絞り量は、撮影者の操作に応じた状態となる。また、シャッタ制御部 124 がコントローラ 120 からの制御信号に基づいてシャッタ 108 を制御することにより、シャッタ 108 が撮影者の操作に応じたシャッタ速度に制御され、フラッシュ制御部 125 がコントローラ 120 からの制御信号に基づいてフラッシュ 109 を制御することにより、撮影者の操作に応じてフラッシュ 109 の ON/OFF 動作が制御される。

【0030】上述のようにして撮影が開始されると、映像信号処理部 107 から出力される画像データは、画像メモリ 130 に記憶される。このとき、信号処理ユニット 190 は、リリースボタン検出部 150 からの検出信号に基づいて、フォーカス距離、焦点距離、撮影モードの識別情報等の撮影条件に関する情報、上述した位置センサの検出信号及び角度検出部 126 からの角度信号の情報を付加情報として、映像信号処理部 107 から出力される画像データに対応づけて画像メモリ 130 に記憶する。

【0031】画像合成処理部 172 は、画像メモリ 130 に記憶されたデータを I/F 部 170 を介して読み出してパノラマ画像を生成する。

【0032】具体的に説明すると、この画像合成処理部 172 は、図 6 に示すように、上記図 1 の I/F 回路 170 からの画像データが入出力 (I/O) 回路 172a を介して供給される画像情報分離部 172f と、画像情報分離部 172f の出力が供給されるコントローラ 172e 及び画像メモリ 172g と、画像メモリ 172g の出力が供給される対応点検出部 172b と、対応点検出部 172b の出力が供給されるパラメータ抽出部 172d と、パラメータ抽出部 172d の出力が供給される座標変換処理部 172h と、座標変換処理部 172h の出

$$dx = f \cdot (\tan(\alpha) - \tan(\alpha - \beta)) \quad \dots (2)$$

なる式 (2) により得られる。これらの式 (1) 及び

(2) により、各画像 33a、33b の重複領域 S は、画像メモリ 172g から読み出された画像 33a、33

力が供給される合成画像用メモリ 172i とを備えており、合成画像用メモリ 172i の出力は I/O 回路 172a を介して上記図 1 の表示部 173 に供給されるようになされている。また、画像合成処理部 172 は、コントローラ 172e の出力が供給される重複領域予測部 172c を備えており、重複領域予測部 172c の出力は対応点検出部 172b に供給されるようになされている。そして、コントローラ 172e は、画像メモリ 172g と接続されており、画像メモリ 172g の出力は、座標変換処理部 172h にも供給されるようになされている。

【0033】上述のような画像合成処理部 172 において、まず、画像情報分離部 172f は、I/O 回路 172a からのデータ、すなわち画像メモリ 130 に記憶された画像データ及び付加情報からなるデータを分離して、画像データを画像メモリ 172g に記憶し、付加情報をコントローラ 172e に供給する。

【0034】コントローラ 172e は、画像情報分離部 172f からの付加情報により、各部を制御する。また、コントローラ 172e は、上記付加情報に含まれる撮影モードの識別情報に基づいて、パノラマ撮影により得られた一連の複数の画像に対応する画像データを画像メモリ 172g から順次読み出して対応点検出部 172b 及び座標変換処理部 172h に供給する。さらに、コントローラ 172e は、上記付加情報に含まれる焦点距離、三次元位置等の検出信号及び角度信号の情報を重複領域予測部 172c に供給する。

【0035】重複領域予測部 172c は、コントローラ 172e からの焦点距離、三次元位置等の検出信号及び角度信号の情報をデコードすることにより、各画像の重複領域を求める。

【0036】ここで、上記重複領域を求める処理について具体的に説明すると、例えば、図 7 に示すように、原点 O を中心とするパンニングによりパノラマ撮影する場合、三次元位置及び角度信号の情報は、上記図 3 に示した Y 軸まわりの回転「Φ」のみの情報となる。そこで、上記図 7 において、パン角度 (パンニング動作前後の各光軸 31a、31b からなる角度) を「Φ」、電子カメラ 100 の画角を「2α」、焦点距離 (原点 O からセンサ面 32a、32b までの距離) を「f」とすると、重複角 β は、

$$\beta = 2\alpha - \Phi \quad \dots (1)$$

なる式 (1) により得られる。また、各センサ面 32a、32b の各サイズを「H (mm) × V (mm)」とすると、センサ面 32a、32b における各領域 dx は、

b の各サイズを「nx × ny」とすると、

$$S = nx \cdot dx / H \quad \dots (3)$$

なる式 (3) により得られる。

【0037】したがって、重複領域予測部172cは、式(1)～式(3)を用いて各画像の重複領域を求める。すなわち、三次元位置等の検出信号及び角度信号の情報を基に重複領域を予測する。そして、重複領域予測部172cは、予測した重複領域の情報を対応点検出部172bに供給する。

【0038】対応点検出部172bは、例えば、図8に示すように、画像メモリ172aからの画像33aにおいて、重複領域予測部172cからの重複領域の情報が示す領域(重複領域)Sから「m×m」サイズの任意のテンプレートTを切り出す。そして、対応点検出部172bは、切り出したテンプレートTと、画像33aに隣り合う画像33bのサーチ領域S'内の画像との間でテンプレートマッチング法による演算を行うことにより、サーチ領域S'からテンプレートTに対応する位置を決定する。尚、サーチ領域S'のサイズは、重複領域Sと同じサイズとする。したがって、図9に示すように、上述のようなテンプレートマッチング法による演算処理が、重複領域S内に含まれる各テンプレートT<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、・・・、T<sub>n</sub>に対して順次行われることにより、同図の矢印で示されるような対応点検出される。そして、対応点検出部172bで検出された対応点の情報は、パラメータ抽出部172dに供給される。

【0039】パラメータ抽出部172dは、対応点検出部172bからの対応点の情報に基づいて、合成処理のためのパラメータを抽出し、そのパラメータを座標変換処理部172hに供給する。

【0040】座標変換処理部172hは、パラメータ抽出部172dからのパラメータを用いて、コントローラ172eにより読み出された一連の複数の画像データにアフィン変換等の座標変換処理を施すことによりパノラマ画像を生成し、そのパノラマ画像を合成画像用メモリ172iに書き込む。

【0041】合成画像用メモリ172iに書き込まれたパノラマ画像は、I/F回路172aを介して上記図1の表示部173に供給され、表示部173により画面表示される。

【0042】上述のように、電子カメラ100は、装置の三次元位置及び角度成分に基づいて各画像の重複領域を予測し、予測した重複領域内の各画像の対応関係を検出して合成処理を行うようになされているため、つなぎ目が連続した自然なパノラマ画像を得ることができる。また、電子カメラ100は、上記角度成分の情報を各画像に対応させて画像メモリ130に記憶するようになされているため、各画像の重複領域内における対応関係を検出する際、各画像のデータと共に、各画像に対応した角度成分の情報を瞬時に得ることができる。このため、画像のデータのみで重複領域内における対応関係を検出した場合に比べて、誤対応の発生を低減することができる。また、その検出処理時間を著しく短縮することがで

きる。

【0043】尚、上述した電子カメラ100では、角速度センサ126aを設けることにより、電子カメラ100の移動により発生する角度成分を検出することとしたが、加速度センサ等を設けることにより、電子カメラ100の移動により発生する並進成分を検出するようにしてもよい。また、画像合成処理部172で得られたパノラマ画像は、表示部173で画面表示されることとしたが、ハードディスク等の記録媒体に保存するようにしてもよい。また、画像合成処理部172において、合成する画像用の画像メモリ172gと、パノラマ画像用の合成画像用メモリ172hとを各々設けることとしたが、1つの画像メモリを合成する画像用とパノラマ画像用で共用するようにしてもよい。また、パノラマ撮影時にチルト動作等が伴う場合にも、上述したパンニング動作による撮影時と同様に、装置の三次元位置及び角度成分を基に、各画像の重複領域を予測することにより、高品質のパノラマ画像を生成することができることは言うまでもない。

【0044】つぎに、本発明の第2の実施の形態について図面を用いて説明する。

【0045】本発明に係る電子カメラシステムは、例えば、図10に示すような電子カメラシステム200に適用される。

【0046】この電子カメラシステム(以下、単に電子カメラと言う)200は、上記図1の電子カメラ100に重複領域演算部201を設けたものである。そして、重複領域演算部201には、映像信号処理回路107の出力が供給され、重複領域演算部201の出力は、リリースボタン検出部150に供給されるようになされている。

【0047】尚、上記図10の電子カメラ200において、上記図1の電子カメラ100と同様に動作する箇所には同じ符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0048】ここで、上記図3に示したように、パンニング動作により、遠距離の風景20を各画像の一部が重複するように撮影し、この重複領域25、26の画像情報を基にパノラマ画像を生成するためには、撮影時に、重複領域25、26が適切に設定される必要がある。

【0049】そこで、この電子カメラ200は、重複領域演算部201により、画像が入力される毎に重複領域を逐次検出するようになされている。

【0050】例えば、図11に示すように、パンニング動作により、映像信号処理部107には、第1フレームの画像F<sub>1</sub>が入力された後、第2フレームの画像F<sub>2</sub>、・・・、第nフレームの画像F<sub>n</sub>、第(n+1)フレームの画像F<sub>n+1</sub>、第(n+2)フレームの画像F<sub>n+2</sub>が順次入力される。そして、映像信号処理部107で所定の信号処理が行われた各フレームの画像データは、重複領域演算部201に順次供給される。

【0051】重複領域演算部201は、映像信号処理部107から画像データが供給される毎に、例えば、第1フレームの画像 $F_1$ と第 $n$ フレームの画像 $F_n$ の重複領域40a、第1フレームの画像 $F_1$ と第 $(n+1)$ フレームの画像 $F_{n+1}$ の重複領域40b、第1フレームの画像 $F_1$ と第 $(n+2)$ フレームの画像 $F_{n+2}$ の重複領域40cを逐次求める。すなわち、重複領域演算部201は、上記図1の電子カメラ100における重複領域の検出処理と同様にして、電子カメラ200の三次元位置及び角度成分等の情報を用いてパンニング角を求め、上記式(1)及び式(2)により重複領域を求める。そして、重複領域演算部201は、求めた重複領域と、予め設定されているしきい値 $k$ とを逐次比較し、上記重複領域としきい値 $k$ が略等しくなったとき、リリースボタン検出部150にシャッタ制御信号を供給する。したがって、上記図11では、第 $(n+2)$ フレームの画像 $F_{n+2}$ の入力時にリリースボタン検出部150にシャッタ制御信号が供給されることとなる。

【0052】リリースボタン検出部150は、重複領域演算部201からシャッタ制御信号が供給されると、第2ストローク位置まで押し下げられたことを示す検出信号に相当する信号、すなわちシャッタ動作を指示する検出信号を信号処理ユニット190に供給する。

【0053】信号処理ユニット190は、リリースボタン検出部150からの検出信号に基づいて、シャッタ制御部124に制御信号を供給する。これにより、シャッタ制御部124がシャッタ108の動作を制御し、シャッタがきられる。

【0054】上述のように、電子カメラ200では、上記図1の電子カメラ100における重複領域の検出処理と同様にして、順次入力された各画像の重複領域を逐次求めし、求めた重複領域が予め設定されたしきい値と略等しくなったとき、自動的にシャッタ動作するようになされているため、パノラマ画像を生成するために適切な重複度で一連の複数の画像を得ることができる。したがって、撮影を失敗することなく、つなぎ目が連続した自然なパノラマ画像を得ることができる。

【0055】つぎに、本発明の第3の実施の形態について図面を用いて説明する。

【0056】本発明に係る電子カメラシステムは、例えば、図12に示すような画像合成処理部300を備える電子カメラシステムに適用される。

【0057】この電子カメラシステム(以下、単に電子カメラと言う)は、上記図1の電子カメラ100に設けられた上記図6の画像合成処理部172の代わりに上記図12の画像合成処理部300を設けたものである。また、上記電子カメラは、上記図1の電子カメラ100の構成要件に加えて、図示していないが、上述したような電子カメラの移動の際に発生する並進成分を検出するための角速度センサ等の検出部を設けた構成としている。

【0058】尚、画像合成処理部300の構成及び動作以外は、上記図1の電子カメラ100と同様であるため、画像合成処理部300以外の各部についての詳細な説明は省略する。また、上記図12の画像合成処理部300において、上記図6の画像合成処理部172と同様に動作する箇所には同じ符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0059】ここで、例えば、図13に示すように、電子カメラ100で近距離の原稿40をパノラマ撮影する場合、電子カメラ100を位置P41に設置して原稿40の領域R41を撮影し、電子カメラ100を位置P41から位置P12へ並進移動(上下左右の並進 $\Delta x$ 及び $\Delta y$ )させて原稿10の領域R42を撮影する。これに対して、遠距離の被写体を撮影する場合には、電子カメラ100を上下左右に並進させても撮影領域は殆どかわらないため、上記図3に示したように、パンニングにより風景20等を撮影する。このパンニングによる撮影では、例えば、風景20の中央領域R22の画像を基準としたとき、その両端の領域R21、R23の画像に台形状の歪みが発生する。このため、各画像を合成する際には、その発生した画像の歪みを考慮する必要がある。

【0060】しかしながら、上述のようなパンニングによる撮影で発生する画像の歪みは、並進移動による撮影時の画像合成処理では一般に考慮されていないため、パンニングによる撮影と並進移動による撮影に対して同一の画像合成処理を行うと、画像の劣化が生じることになる。

【0061】そこで、この電子カメラは、画像合成処理部300により、合成する各画像の重複領域を予測すると共に、パンニングによる撮影と並進移動による撮影の各々に対して最適な画像合成処理を行うようになされている。

【0062】すなわち、画像合成処理部300は、上記図12に示すように、上記図6の画像合成処理部172の構成要件に加えて、コントローラ172e及び画像メモリ172gの各出力が供給されるセクタ304と、セクタ304の出力が供給される球面写像変換処理部302とを備えており、対応点検出部172bには、セクタ304の出力が直接供給されると共に、セクタ304の出力が球面写像変換処理部302を介して供給されるようになされている。

【0063】以下、画像合成処理部300の動作について説明する。

【0064】先ず、コントローラ172aは、画像情報分離部172fからの付加情報に含まれる三次元位置及び角度成分の情報を抽出することによりパンニング角度を得る。そして、コントローラ172aは、そのパンニング角度と予め設定されているしきい値を比較し、パンニング角度がしきい値より大きい場合には上記図3に示したようなパンニングによる撮影されたものであると判



別し、その判別信号をセクタ304に供給する。また、コントローラ172aは、パンニングにより撮影されたものであると判別した場合には、上記付加情報に含まれる焦点距離の情報もセクタ304に供給する。さらに、コントローラ172aは、画像情報分離部172fからの付加情報に含まれるフォーカス位置（被写体距離）、焦点距離、三次元位置及び角度成分の情報を重複領域予測部301に供給する。

【0065】セクタ304は、コントローラ172aからの判別信号により、パンニングによる撮影であった場合、画像メモリ172gに書き込まれた一連の複数の画像データを読み出して球面写像変換処理部302に供給すると共に、コントローラ172aからの焦点距離の情報も球面写像変換処理部302に供給する。一方、並進移動による撮影であった場合、セクタ304は、画像メモリ172gから読み出した一連の複数の画像データを直接対応点検出部172bに供給する。

【0066】球面写像変換処理部302は、セクタ304からの各画像データに対して球面写像変換処理を施す。

【0067】具体的に説明すると、まず、球面写像変換処理とは、図14に示すように、任意の画像I51に接する球面50を仮定し、上記図1の撮影レンズ101の主点Oについて画像I51を球面50に投影することにより、球面画像I52を生成する処理のことである。

【0068】そこで、図15に示すように、球面写像変換処理部302に供給される画像データを、例えば、任意の位置で遠距離撮影された画像I51aと、任意の角度パンニングして得られた画像I51bとした場合、球面写像変換処理部302は、セクタ304からの焦点距離の情報を用いて、焦点距離f1として画像I51aを球面50に投影することにより球面画像I52aを生成し、また、焦点距離f1として画像I51bを球面50に投影することにより球面画像I52bを生成する。

【0069】したがって、焦点距離f1が同一で、かつ光軸まわりの回転がない場合、球面写像変換処理部302で得られた球面画像I52aと球面画像I52bは、球面50上で連続しているため、これらの球面画像を座標変換する際に用いるパラメータは、上記図13に示したような上下左右の並進Δx及びΔyのみのパラメータとすることができる。しかしながら、実際には、焦点距離f1及び光軸まわりの回転θの誤差等があるため、ここでは、座標変換処理を行う際に、上下左右の並進Δx及びΔyと、焦点距離f1と、光軸まわりの回転θとを上記パラメータとして用いる。これにより、パンニングによる撮影時の座標変換処理に、並進移動による撮影時と同一のパラメータを用いることができる。

【0070】上述のようにして、パンニングにより撮影された画像であった場合には、球面写像変換処理部302で球面写像変換処理が行われ、その処理により得られ

た一連の複数の球面画像データが対応点検出部172bに供給される。また、並進移動により撮影された画像であった場合には、画像メモリ172gに書き込まれた一連の複数の画像データがそのまま対応点検出部172bに供給される。

【0071】一方、重複領域予測部301は、コントローラ172eからの被写体距離、焦点距離、三次元位置及び角度成分の情報を用いて、各画像の重複領域を予測する。

【0072】例えば、各画像の位置関係を上下左右の並進Δx及びΔyで略表することができるとした場合、図16に示すように、被写体距離を「L」、並進量を「Δx」、センサ面の幅を「h」、焦点距離を「f」とすると、重複領域Sは、

$$S = h - f \cdot \Delta x / L \quad \dots (5)$$

なる式(5)により得ることができる。

【0073】したがって、重複領域予測部301は、上記(5)を用いて、重複領域Sを画像メモリ172gに書き込まれた画像データのサイズに変換して重複領域を予測し、その結果得られた重複領域の情報を対応点検出部172bに供給する。

【0074】対応点検出部172bは、重複領域予測部301からの重複領域の情報に基づいて、セクタ304又は球面写像変換処理部302からの各画像の重複領域内の対応点を検出してパラメータ抽出部303に供給する。

【0075】パラメータ抽出部303は、対応点検出部172bからの対応点の情報に基づいて、合成処理のためのパラメータを抽出し、そのパラメータを座標変換処理部172hに供給する。

【0076】座標変換処理部172hは、パラメータ抽出部172dからのパラメータを用いて、コントローラ172eにより読み出された一連の複数の画像データにアフィン変換等の座標変換処理を施すことによりパノラマ画像を生成し、そのパノラマ画像を合成画像用メモリ172iに書き込む。

【0077】上述のように、この電子カメラでは、パンニングして得られた画像であると判別された画像に対して球面写像変換処理を行うようになされているため、パンニングによる撮影又は並進移動による撮影等の撮影状況に係わらず同一の画像合成処理を行うことができる。すなわち、撮影状況によらずに常に適切な画像合成処理を行うことができる。したがって、パンニングして撮影した場合でも、移動並進して撮影した場合でも、常に高品質のパノラマ画像を得ることができる。また、三次元位置及び角度成分の情報に基づいて、各画像の重複領域を予測してパノラマ画像を生成するようになされているため、処理時間を短縮することができ、高精度にパノラマ画像を生成することができる。

【0078】尚、上述した電子カメラでは、画像合成処

理部 300 を上記図 1 の電子カメラ 100 に設けられた画像合成処理部 172 の代わりに設けることとしたが、上記図 10 の電子カメラ 200 に設けられた画像合成処理部 172 の代わりに設けるようにしてもよい。

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、撮影して得られた画像と共に保持されている撮影時の撮影条件及び撮影時の装置の移動により発生した装置の移動状態の情報を瞬時に得て、それらの情報に基づいて各画像間の重複領域を予測し、その重複領域内における各画像の対応関係を得るように構成したことにより、撮影して得られた画像のみで各画像の重複領域内の対応関係を得る場合に比べて、処理時間を著しく短縮することができる。また、対応関係の誤検出の発生も著しく低減することができる。したがって、短時間で高品質のパノラマ画像を得ることができる。すなわち、装置の性能を高性能とすることができ、高品質のパノラマ画像を簡易に得ることができる。また、本発明によれば、撮影時の撮影条件及び撮影時の装置の移動により発生した角度成分の情報に基づいて、合成する各画像間の重複領域を予測するように構成したことにより、短時間で高品質のパノラマ画像を得ることができる。また、本発明によれば、角速度センサにより上記角度成分を得るように構成したことにより、短時間で高品質のパノラマ画像を得ることができる。また、本発明によれば、撮影時の撮影条件及び撮影時の装置の移動により発生した並進成分の情報に基づいて、合成する各画像間の重複領域を予測するように構成したことにより、短時間で高品質のパノラマ画像を得ることができる。また、本発明によれば、加速度センサにより上記並進成分を得るように構成したことにより、短時間で高品質のパノラマ画像を得ることができる。また、本発明によれば、撮影時の装置の移動により発生した装置の位置の情報に基づいて、合成する各画像間の重複領域をさらに瞬時に予測するように構成したことにより、さらに短時間で高品質のパノラマ画像を得ることができる。また、本発明によれば、撮影時の装置の移動により発生した装置の三次元位置の情報に基づいて、合成する各画像間の重複領域をさらに瞬時に予測するように構成したことにより、さらに短時間で高品質のパノラマ画像を得ることができる。また、本発明によれば、撮影時の装置の移動により発生した装置の移動状態の情報に基づいて、画像が入力される毎に各画像の重複領域を逐次求め、画像を合成するために適切な重複度において自動的に撮影するように構成したことにより、装置の性能をさらに高性能とすることができる。例えば、撮影の失敗を防止することができると共に、操作性を著しく向上させることができる。また、本発明によれば、撮影時の装置の移動により発生した装置の移動状態の情報に基づいて判別された撮影状況に対して、適切な画像合成処理を行うような構成としたことにより、常に高品質のパノラマ画像を簡易に得ることができる。また、本

発明によれば、生成したパノラマ画像を外部出力するような構成としたことにより、外部接続された装置に上記パノラマ画像を与えることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態において、本発明に係る電子カメラシステムの構成を示すブロック図である。

【図 2】上記電子カメラシステムの角度検出部の構成を示すブロック図である。

10 【図 3】パンニングして遠距離の被写体をパノラマ撮影する場合を説明するための図である。

【図 4】上記パノラマ撮影により得られる一連の複数の画像を説明するための図である。

【図 5】上記一連の複数の画像を合成して得られるパノラマ画像を説明するための図である。

【図 6】上記電子カメラシステムの画像合成処理部の構成を示すブロック図である。

【図 7】上記画像合成処理部で重複領域を予測する処理を説明するための図である。

20 【図 8】上記画像合成処理部で重複領域における対応点を検出する処理を説明するための図である。

【図 9】上記対応点の検出より得られる対応点を説明するための図である。

【図 10】本発明の第 2 の実施の形態において、本発明に係る電子カメラシステムの構成を示すブロック図である。

【図 11】上記電子カメラシステムで重複領域を予測する処理を説明するための図である。

30 【図 12】本発明の第 3 の実施の形態において、本発明に係る電子カメラシステムの画像合成処理部の構成を示すブロック図である。

【図 13】並進移動して近距離の被写体をパノラマ撮影する場合を説明するための図である。

【図 14】球面写像を説明するための図である。

【図 15】上記画像合成処理部で球面写像変換を行う処理を説明するための図である。

【図 16】上記画像合成処理部で重複領域を予測する処理を説明するための図である。

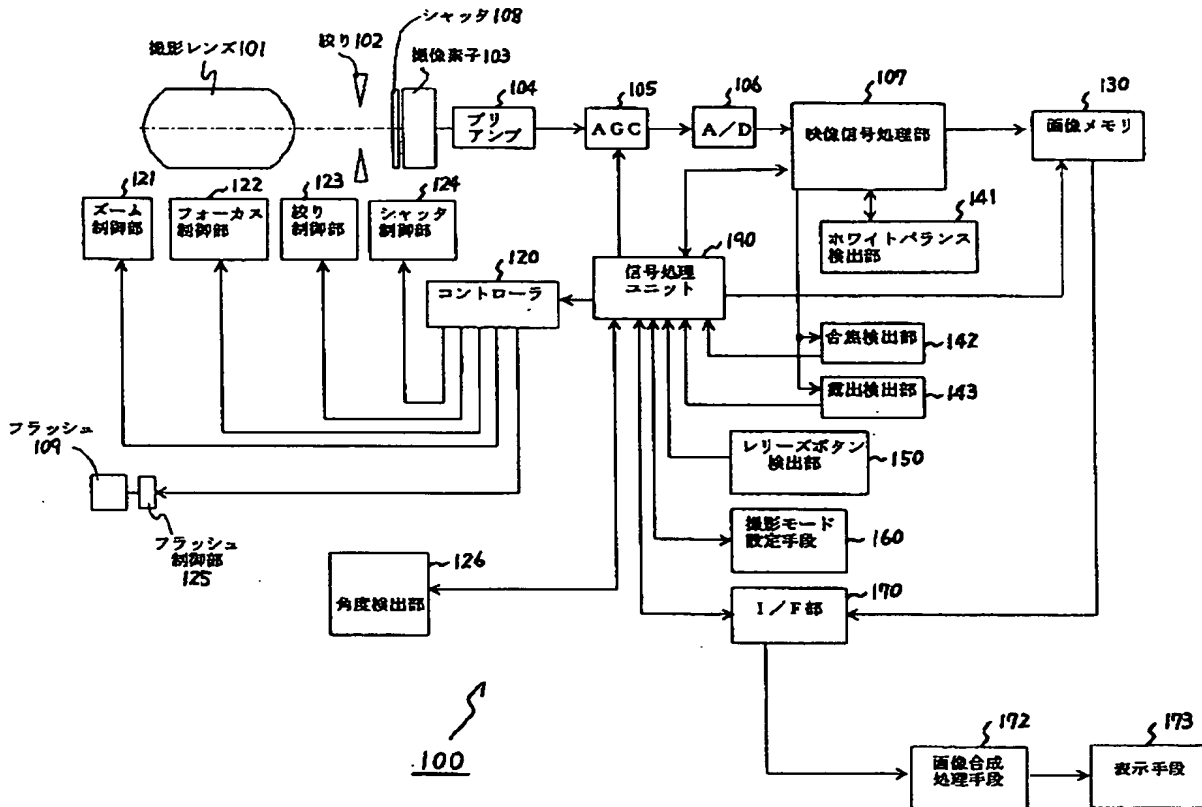
#### 【符号の説明】

40 100 電子カメラシステム  
101 撮影レンズ  
102 絞り  
103 シャッタ  
104 増幅器  
105 自動利得制御回路  
106 A/D変換器  
107 映像信号処理回路  
109 フラッシュ  
120 コントローラ  
50 121 ズーム制御部

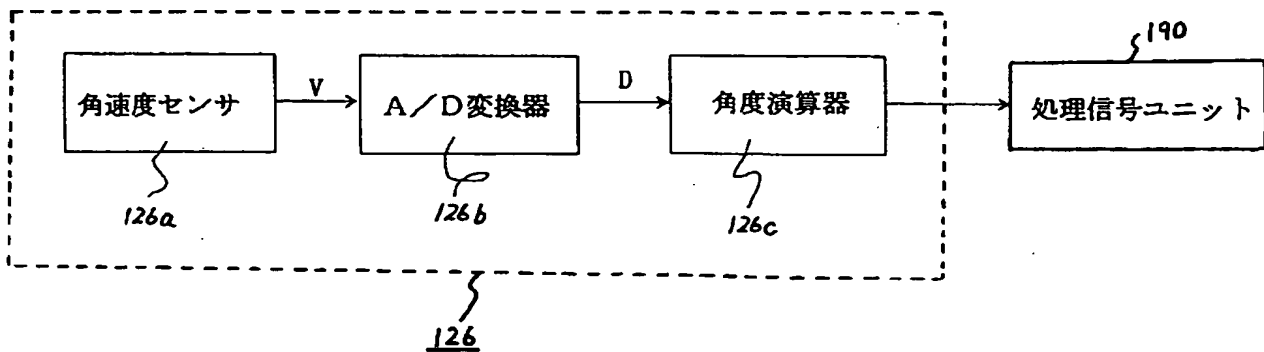
- 122 フォーカス制御部
- 123 絞り制御部
- 124 シャッタ制御部
- 126 角度検出部
- 130 画像メモリ
- 141 ホワイトバランス検出部
- 142 合焦検出部
- 143 露出検出部

- 143 露出検出部
- 150 レリーズボタン検出部
- 155 リセットボタン
- 160 撮影モード設定部
- 170 I/F部
- 172 画像合成部
- 173 表示部

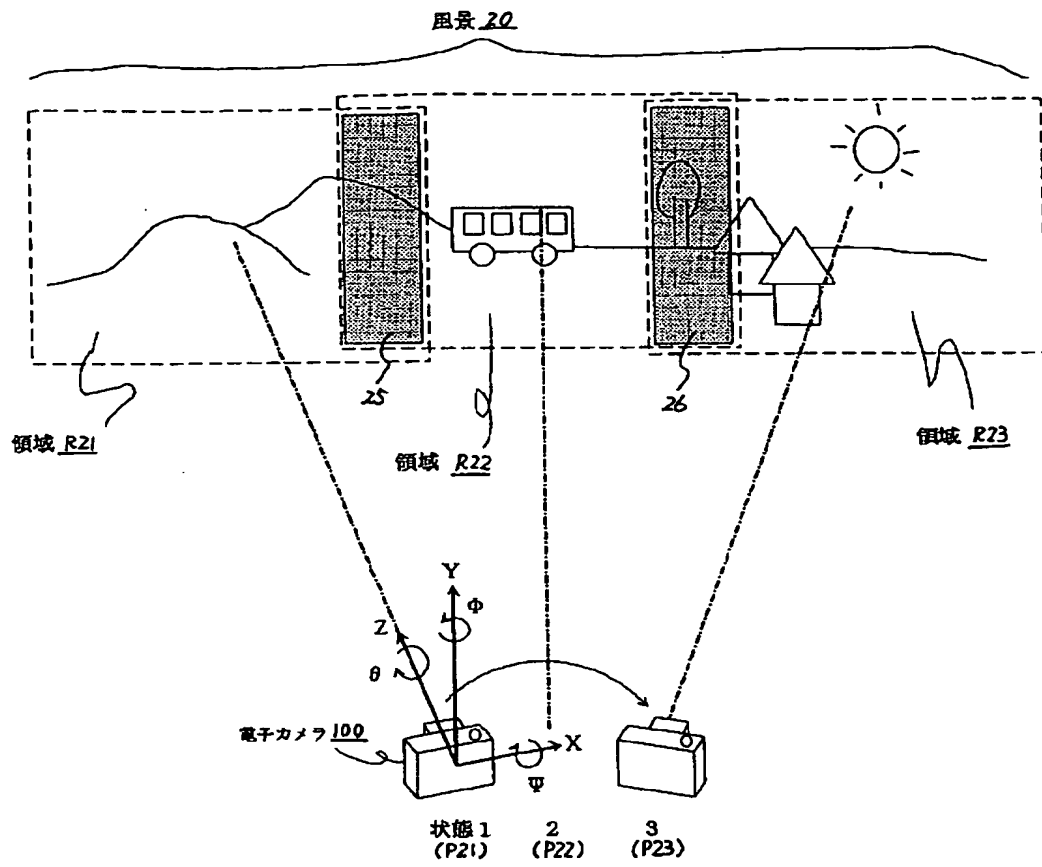
【図1】



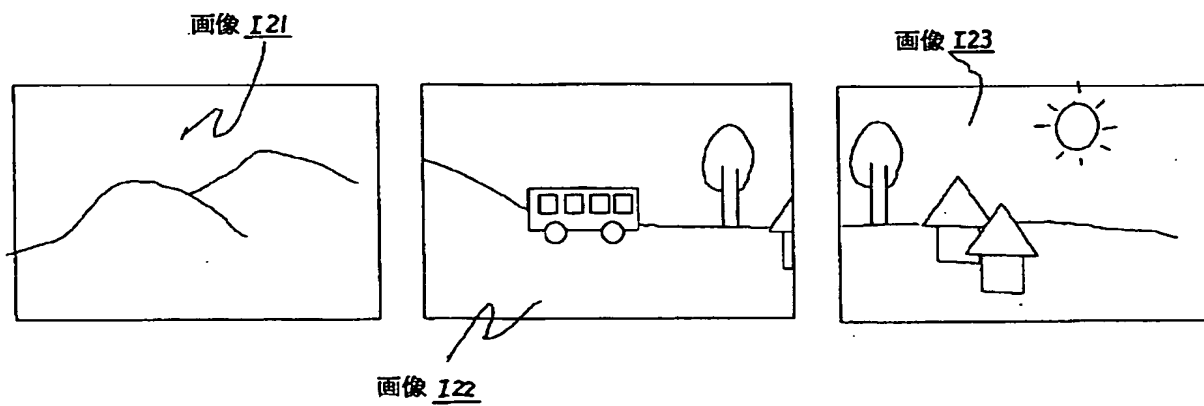
【図2】



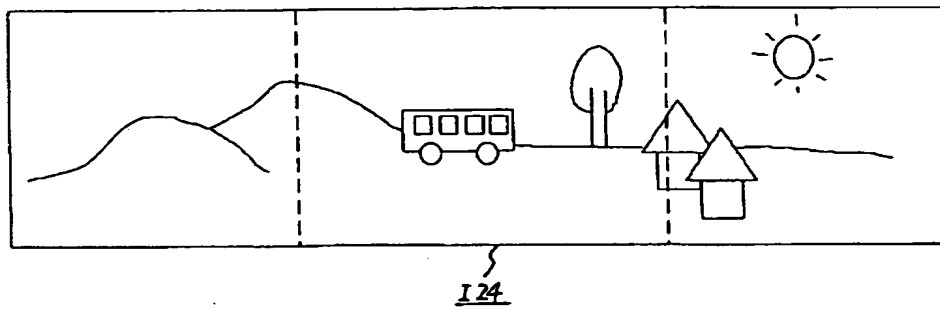
【図3】



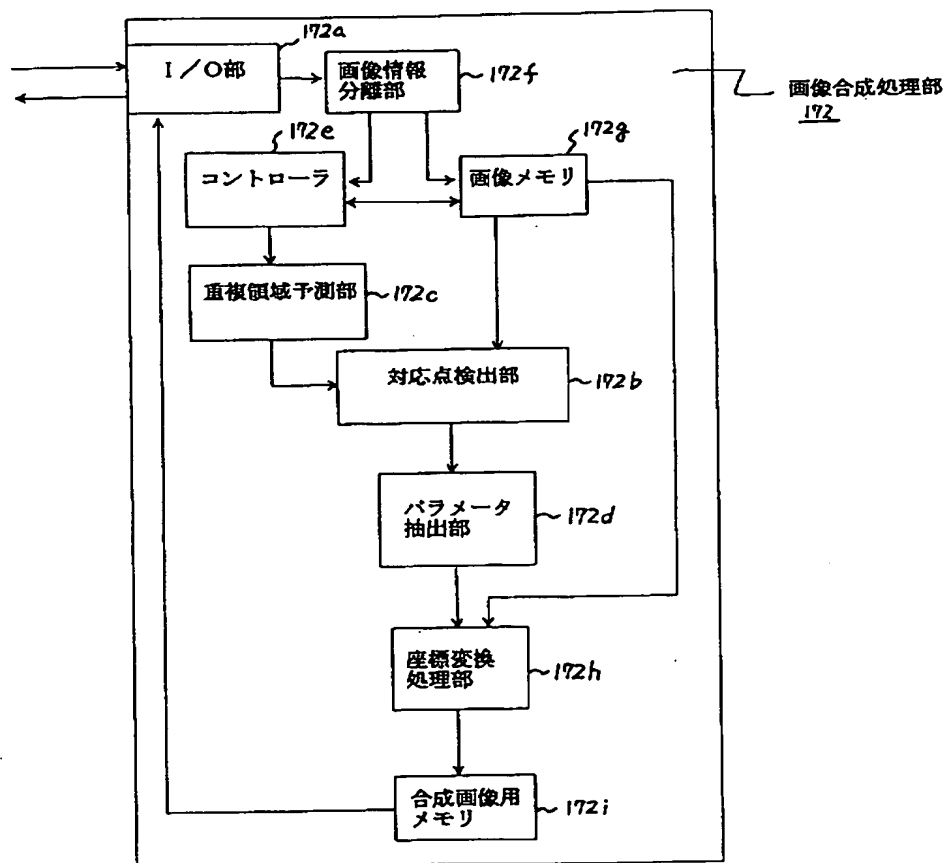
【図4】



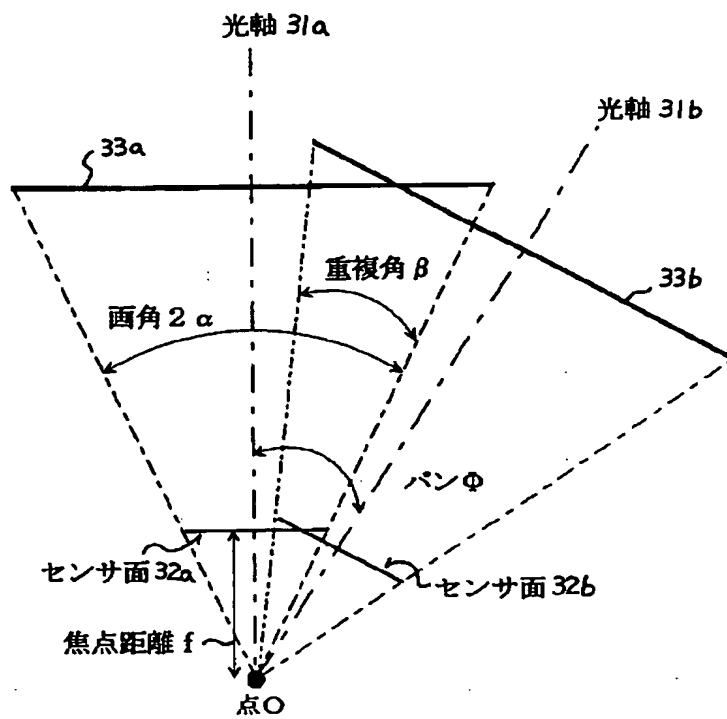
【図5】



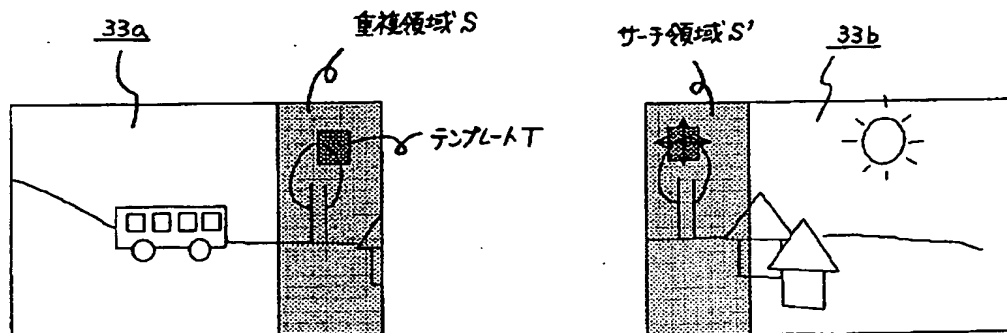
【図6】



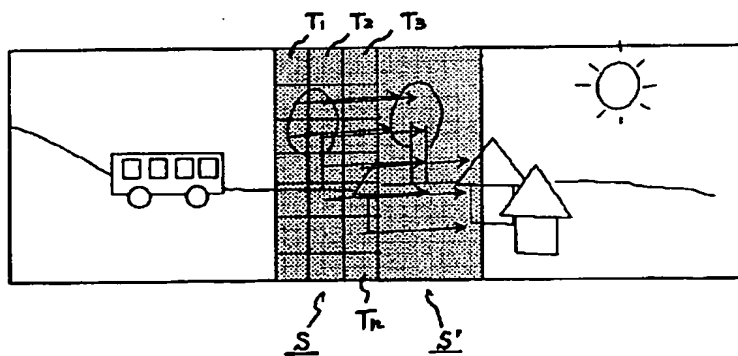
【図7】



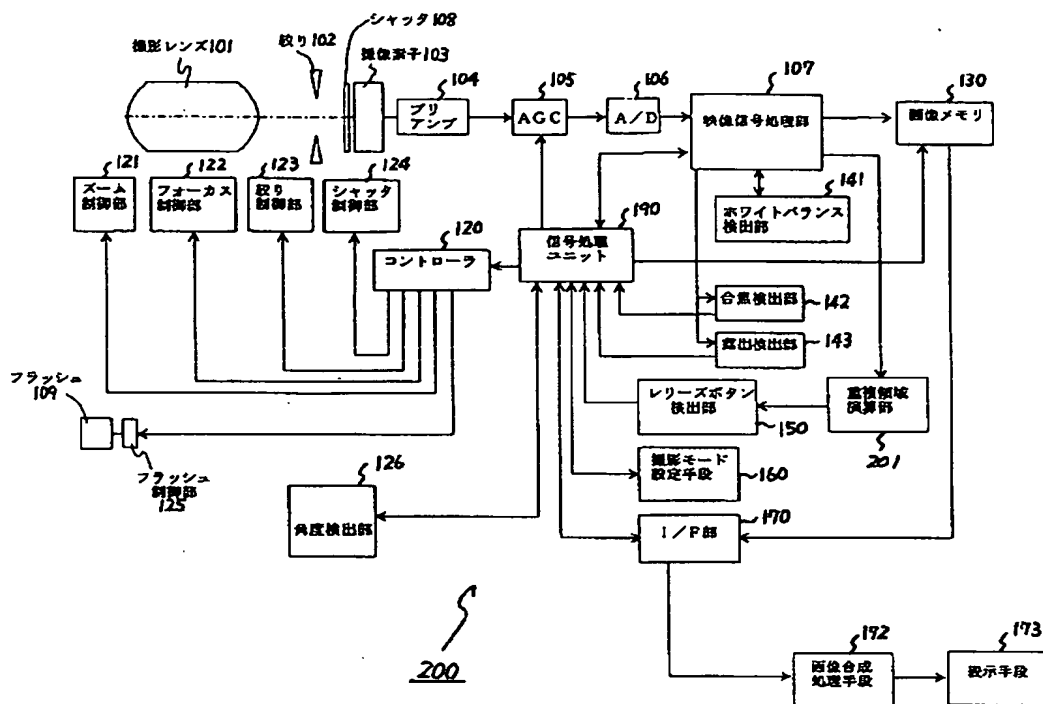
【図8】



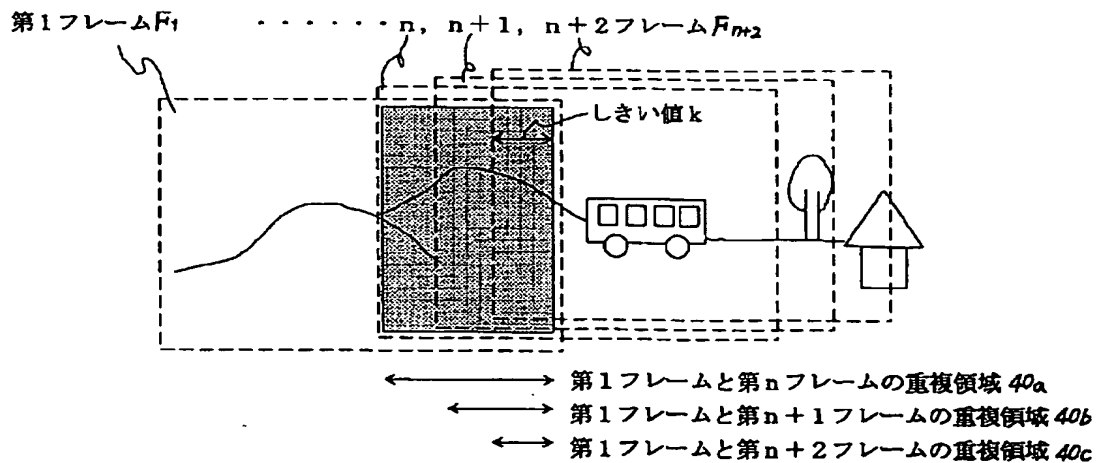
【図9】



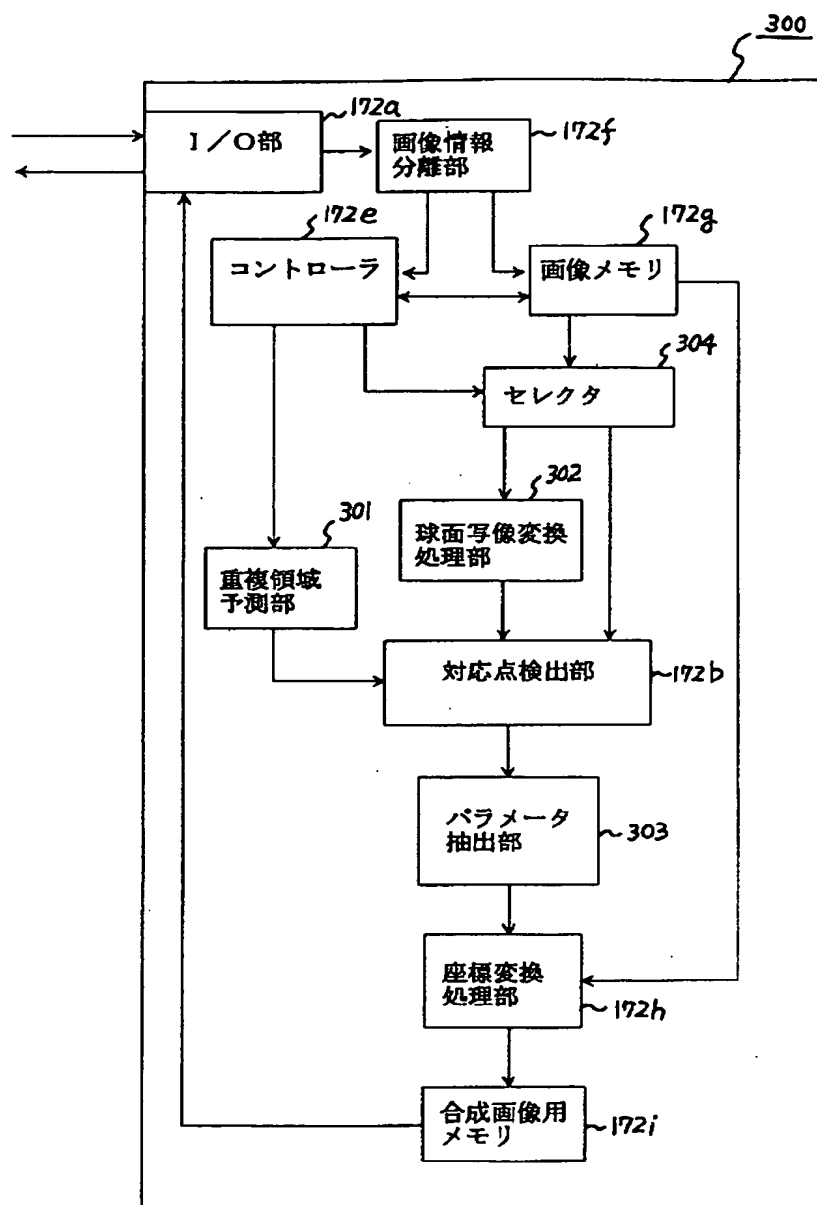
【図10】



【図11】

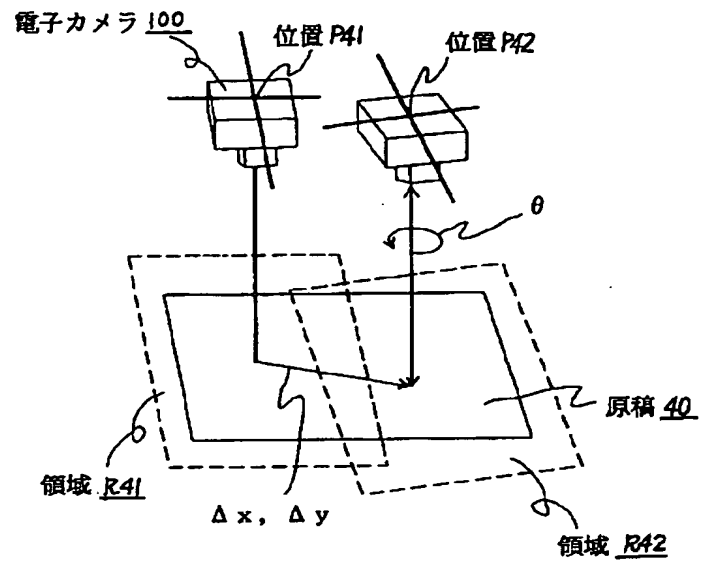


【図 12】

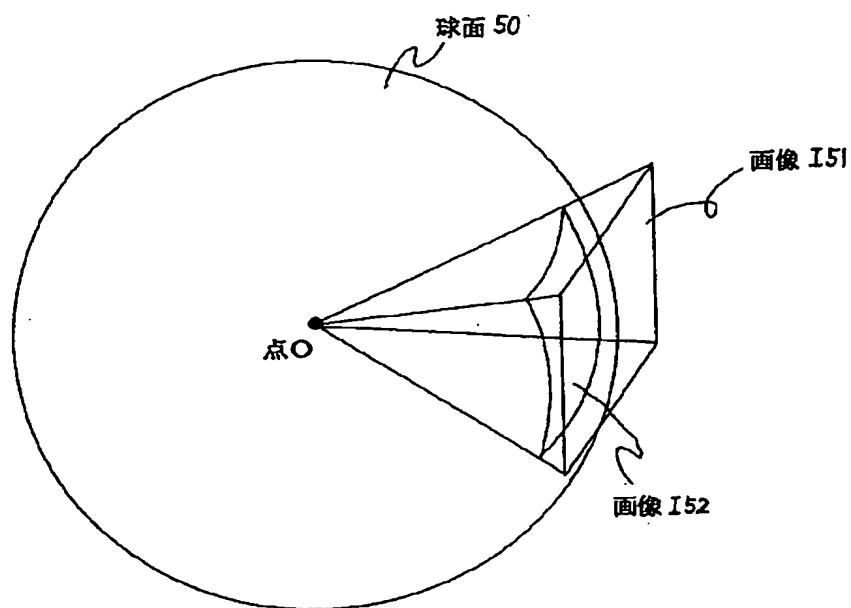




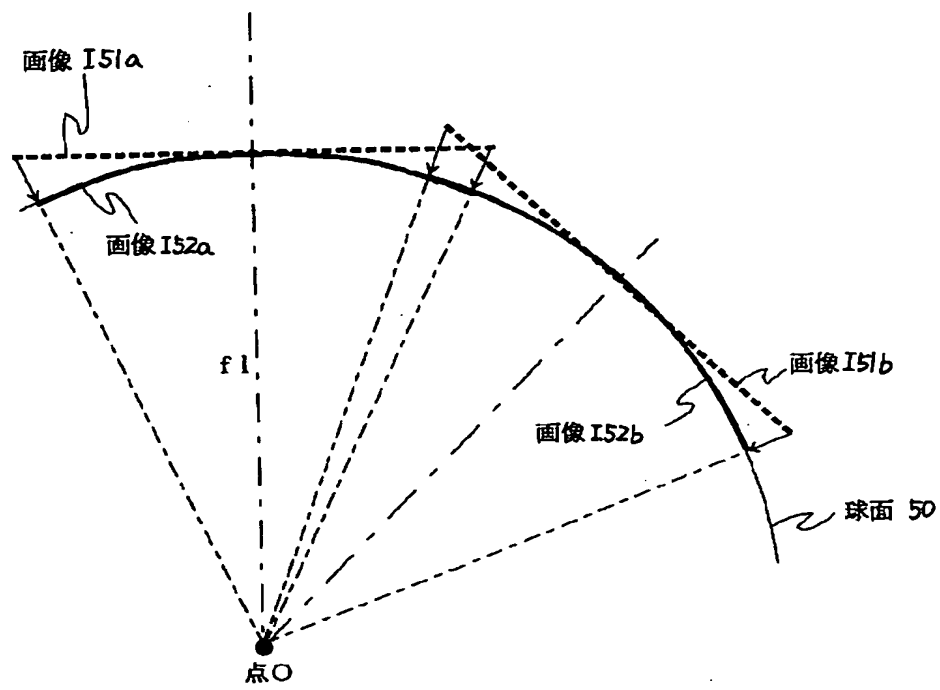
【図13】



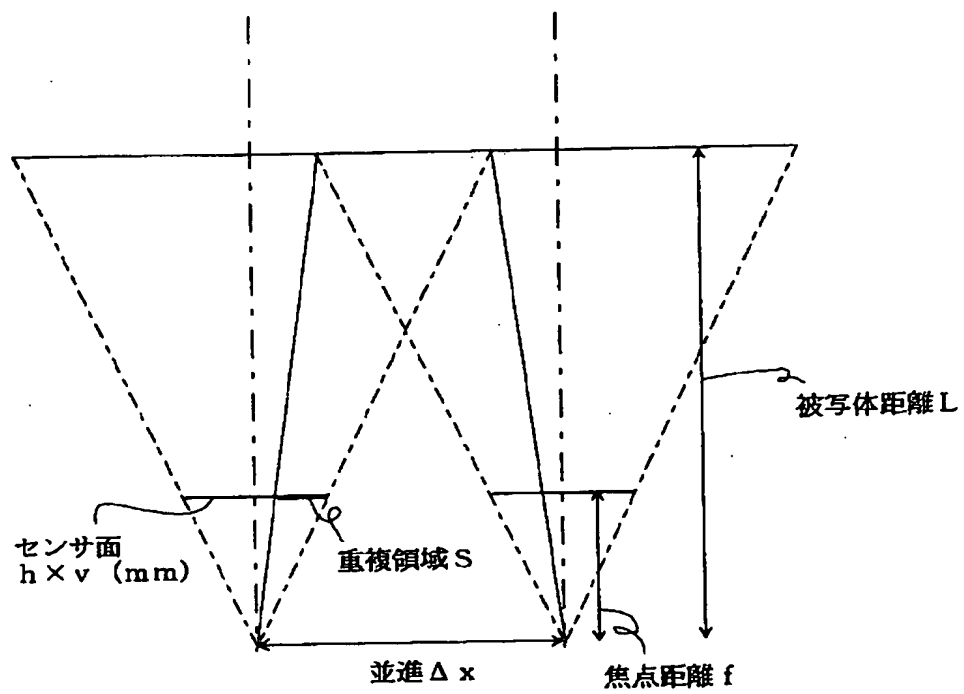
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 滝口 英夫  
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ  
ノン株式会社内

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] An electronic camera system which is characterized by providing the following and which divides and photos a photographic subject image on two or more screens so that some screens may overlap with an image pick-up means, compounds two or more of a series of images obtained with the above-mentioned image pick-up means, and generates a panorama image A photography condition detection means to detect photography conditions at the time of photography A migration condition detection means to detect a migration condition of equipment at the time of photography A storage means to memorize information on a migration condition detected with photography conditions and the above-mentioned migration condition detection means which were detected with the above-mentioned photography condition detection means with two or more images photoed and obtained corresponding to each image as additional information A duplication field prediction means to predict and detect a duplication field of each image based on additional information memorized by the above-mentioned storage means, An image composition means compounds two or more of a series of images memorized by the above-mentioned storage means based on correspondence-related information obtained with a corresponding-points detection means detect correspondence relation in this duplication field of each image using a duplication field obtained with the above-mentioned duplication field prediction means, and the above-mentioned corresponding-points detection means, and generate a panorama image

[Claim 2] The above-mentioned migration condition detection means is an electronic camera system according to claim 1 characterized by detecting an

angle component generated by migration of equipment.

[Claim 3] The above-mentioned migration condition detection means is an electronic camera system according to claim 2 characterized by detecting the above-mentioned angle component by angular-velocity sensor.

[Claim 4] The above-mentioned migration condition detection means is an electronic camera system according to claim 1 characterized by detecting an advancing-side-by-side component generated by migration of equipment.

[Claim 5] The above-mentioned migration condition detection means is an electronic camera system according to claim 4 characterized by detecting the above-mentioned advancing-side-by-side component by acceleration sensor.

[Claim 6] It is the electronic camera system according to claim 1 which is equipped with a location detection means to detect a location of equipment at the time of photography, and is characterized by including the above-mentioned storage means in the above-mentioned additional information, and memorizing information on a location detected with the above-mentioned location detection means.

[Claim 7] The above-mentioned location detection means is an electronic camera system according to claim 6 characterized by detecting a three-dimensions location of equipment.

[Claim 8] An electronic camera system according to claim 1 characterized by providing the following. A duplication field detection means to detect serially a multiplicity which shows a duplication field of each image based on information on a migration condition detected with photography conditions and the above-mentioned migration condition detection means which were detected with the above-mentioned photography condition detection means whenever an image is inputted into the above-mentioned image pick-up means A comparison means to compare with a predetermined value a multiplicity obtained with the above-mentioned duplication field detection means A control means which controls photography timing based on a comparison result of the above-mentioned comparison means

[Claim 9] An electronic camera system according to claim 1 characterized by providing the following. A globular projection conversion means to carry out projection conversion of two or more of a series of images memorized by the above-mentioned storage means on the spherical surface respectively, and to generate a globular projection image A means for switching which switches alternatively two or more globular projection images obtained with two or

more of a series of images and the above-mentioned globular projection conversion means which were memorized by the above-mentioned storage means, and is outputted to the above-mentioned corresponding-points detection means A photography condition detection means to detect a photography condition from additional information memorized by the above-mentioned storage means A change over control means which controls switch actuation of the above-mentioned means for switching while performing motion control of the above-mentioned globular projection conversion means based on a detection result of the above-mentioned photography condition detection means

[Claim 10] An electronic camera system according to claim 1 characterized by having an output means which carries out the external output of the panorama image obtained with the above-mentioned image composition means.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the electronic camera system which compounds two or more images photoed and obtained in panoramic exposure mode, and generates a panorama image.

[0002]

[Description of the Prior Art] A photographic subject image is divided and photoed on two or more screens so that some adjacent screens may overlap conventionally (panoramic exposure), and the electronic camera currently indicated by JP,4-52635,A and its regenerative apparatus exist as an electronic camera system which compounds two or more images obtained by the photography, and generates a panorama image. This electronic camera system detects the information which connects between the coma of the three-dimensions location of equipment, bearing, etc., or between cuts, memorizes it with a video signal, and is made as [ reproduce / based on this information / a video signal ]. Thereby, the above-mentioned electronic camera system supposes that it can respond to various applications, such as reappearing in three-dimensions space, inside a computer by reproducing by

holding the physical relationship between the coma of the photoed image, or during a cut.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, they were matched with each image by having made information on a three-dimensions location, bearing, etc. into incidental information, and the above conventional electronic camera systems recorded on coincidence, only compounded each of that recorded image data, and were generating a panorama image while they changed each image into the image of the rate of actual size based on the information on a zoom scale factor and recorded it on the frame memory, when two or more images are compounded and a panorama image is generated. Namely, as for the panorama image which compounds two or more images obtained by carrying out the panoramic exposure of the above-mentioned electronic camera system since it was only sticking on a frame memory according to the information on a three-dimensions location, bearing, etc., and is obtained, each image has only been arranged. Therefore, the knot became discontinuous and had become a very unsightly panorama image.

[0004] Then, this invention was accomplished in order to remove the above-mentioned defect, and it aims at offering the highly efficient electronic camera system which obtains the panorama image of high quality simple.

[0005]

[Means for Solving the Problem] An electronic camera system concerning this invention divides and photos a photographic subject image on two or more screens so that some screens may overlap with an image pick-up means. A photography condition detection means to be the electronic camera system which compounds two or more of a series of images obtained with the above-mentioned image pick-up means, and generates a panorama image, and to detect photography conditions at the time of photography, With a migration condition detection means to detect a migration condition of equipment at the time of photography, and two or more images photoed and obtained A storage means to memorize information on a migration condition detected with photography conditions and the above-mentioned migration condition detection means which were detected with the above-mentioned photography condition detection means corresponding to each image as additional information, A duplication field prediction means to predict and

detect a duplication field of each image based on additional information memorized by the above-mentioned storage means, A corresponding-points detection means to detect correspondence relation in this duplication field of each image using a duplication field obtained with the above-mentioned duplication field prediction means, It is characterized by having an image composition means to compound two or more of a series of images memorized by the above-mentioned storage means based on correspondence-related information obtained with the above-mentioned corresponding-points detection means, and to generate a panorama image. Moreover, an electronic camera system concerning this invention is characterized by detecting an angle component generated by migration of equipment with the above-mentioned migration condition detection means. Moreover, an electronic camera system concerning this invention is the above-mentioned migration condition detection means, and is characterized by detecting the above-mentioned angle component by angular-velocity sensor. Moreover, an electronic camera system concerning this invention is characterized by detecting an advancing-side-by-side component generated by migration of equipment with the above-mentioned migration condition detection means. Moreover, an electronic camera system concerning this invention is the above-mentioned migration condition detection means, and is characterized by detecting the above-mentioned advancing-side-by-side component by acceleration sensor. Moreover, an electronic camera system concerning this invention is equipped with a location detection means to detect a location of equipment at the time of photography, and the above-mentioned storage means is characterized by including information on a location detected with the above-mentioned location detection means in the above-mentioned additional information, and memorizing it. Moreover, an electronic camera system concerning this invention is characterized by detecting a three-dimensions location of equipment with the above-mentioned location detection means. Moreover, an electronic camera system concerning this invention is based on information on a migration condition detected with photography conditions and the above-mentioned migration condition detection means which were detected with the above-mentioned photography condition detection means. A duplication field detection means to detect serially a multiplicity which shows a duplication field of each image whenever an image is inputted into the above-mentioned image pick-up



means, It is characterized by having a comparison means to compare with a predetermined value a multiplicity obtained with the above-mentioned duplication field detection means, and a control means which controls photography timing based on a comparison result of the above-mentioned comparison means. Moreover, a globular projection conversion means for an electronic camera system concerning this invention to carry out projection conversion of two or more of a series of images memorized by the above-mentioned storage means on the spherical surface respectively, and to generate a globular projection image, A means for switching which switches alternatively two or more globular projection images obtained with two or more of a series of images and the above-mentioned globular projection conversion means which were memorized by the above-mentioned storage means, and is outputted to the above-mentioned corresponding-points detection means, It carries out having a photography condition detection means to detect a photography condition from additional information memorized by the above-mentioned storage means, and a change over control means which controls switch actuation of the above-mentioned means for switching while performing motion control of the above-mentioned globular projection conversion means based on a detection result of the above-mentioned photography condition detection means as the feature. Moreover, an electronic camera system concerning this invention is characterized by having an output means which carries out the external output of the panorama image obtained with the above-mentioned image composition means.

[0006]

[Function] According to this invention, a migration condition detection means detects the posture of the equipment generated by migration of equipment as information on a migration condition. A storage means memorizes corresponding to each image which took a photograph by having made into additional information the photography conditions detected with the information on the migration condition of equipment and the photography condition detection means which were detected with the above-mentioned migration condition detection means, and was obtained. A duplication field prediction means predicts the duplication field between each image to compound based on the additional information memorized by the above-mentioned storage means. A correspondence detection means

detects the corresponding points in the duplication field predicted with the above-mentioned duplication field prediction means in each image to compound. An image composition means compounds two or more of a series of images based on the corresponding points detected with the detection means corresponding to the above. Moreover, according to this invention, the above-mentioned migration condition detection means detects the angle component of the equipment generated by rotation of the equipment at the time of photography. Moreover, according to this invention, the above-mentioned migration condition detection means detects the above-mentioned angle component by the angular-velocity sensor. Moreover, according to this invention, the above-mentioned migration condition detection means detects the advancing-side-by-side component of the equipment generated by advancing-side-by-side migration of the equipment at the time of photography. Moreover, according to this invention, the above-mentioned migration condition detection means detects the above-mentioned advancing-side-by-side component by the acceleration sensor. Moreover, according to this invention, a location detection means detects the location of the equipment generated by migration of the equipment at the time of photography. The above-mentioned storage means includes the information on the location obtained with the above-mentioned location detection means in the above-mentioned additional information, and memorizes it. Moreover, according to this invention, the above-mentioned location detection means detects the three-dimensions location of the equipment generated by migration of the equipment at the time of photography. Moreover, according to this invention, a duplication field detection means detects serially the multiplicity of each image inputted serially by the operation based on the photography conditions detected with the information on the migration condition of equipment and the photography condition detection means which were detected with the above-mentioned migration information detection means. A comparison means compares the multiplicity detected with the above-mentioned duplication field detection means with the threshold set up beforehand. By the comparison result of the above-mentioned comparison means, a control means is the timing judged that the above-mentioned multiplicity is equivalent to the above-mentioned threshold, and it performs motion control of the whole equipment so that equipment may be in a photography

condition. Moreover, according to this invention, a photography condition detection means detects whether two or more images to compound are obtained from the additional information memorized by the storage means by what kind of photography. When two or more images to compound are obtained by rotation, while a change over control means controls a globular projection conversion means by the detection result of the above-mentioned photography condition detection means to carry out projection conversion of two or more of the images on the spherical surface respectively, and to generate a globular projection image, it chooses the globular projection image obtained with the above-mentioned globular projection conversion means, and controls a means for switching to output. Moreover, according to this invention, an output means carries out the external output of the panorama image generated with the above-mentioned image composition means.

[0007]

[Embodiment of the Invention] First, the gestalt of operation of the 1st of this invention is explained using a drawing.

[0008] The electronic camera system concerning this invention is applied to the electronic camera system 100 as shown in drawing 1 .

[0009] This electronic camera system (only henceforth an electronic camera) 100 The image pick-up lens 101 prepared one by one from the photographic subject side as shown in above-mentioned drawing 1 , drawing 102, a shutter 108, and an image sensor 103, The amplifier 104 with which the output of an image sensor 103 is supplied, and the automatic-gain-control (AGC) circuit 105 to which the output of amplifier 104 is supplied, The analog / digital (A/D) converter 106 to which the output of AGC circuit 105 is supplied, The video signal processing section 107 to which the output of A/D converter 106 is supplied, and the image memory 130 to which the output of the video signal processing section 107 is supplied respectively, the focus detecting element 142 and the exposure detecting element 143, The white balance detecting element 141 and the signal-processing unit 190 which were connected with the video signal processing section 107, The controller 120 by which the output of the signal-processing unit 190 is supplied, The zoom control section 121 to which the output of a controller 120 is supplied respectively, the focal control section 122, the throttling control section 123, the shutter control section 124, and the flash plate control section 125, It has

the photography mode setting section 160 and the input/output interface (I/F) section 170 which were connected to the signal-processing unit 190, the image composition processing section 172 to which the output of the I/F section 170 is supplied, and the display 173 to which the output of the image composition processing section 172 is supplied. Moreover, the electronic camera 100 is equipped with the flash plate 109 controlled by the flash plate control section 125, and the release carbon button detecting element 150. Furthermore, the electronic camera 100 is equipped with the position sensor which is not illustrated, and the output of the above-mentioned position sensor is made as [ supply / the signal-processing unit 190 ]. And the output of the signal-processing unit 190 is supplied also to AGC circuit 105 and an image memory 130, and each output of the focus detecting element 142 and the exposure detecting element 143 is made as [ supply / the signal-processing unit 190 ]. Moreover, the output of an image memory 130 is supplied to the I/F section 170, and the output of the release carbon button detecting element 150 is made as [ supply / the signal-processing unit 190 ].

[0010] Here, in addition to each requirement for a configuration which was mentioned above, the electronic camera 100 is equipped with the angle detecting element 126 connected to the signal-processing unit 190.

[0011] The gyroscope etc. is being used for this angle detecting element 126, and it detects the posture of the equipment generated by having moved the electronic camera 100 at the time of photography as an angle component. That is, as shown in drawing 2, the angle detecting element 126 consists of angle computing-element 126c to which the output of angular-velocity sensor 126a, A/D-converter 126b to which the output of angular-velocity sensor 126a is supplied, and A/D-converter 126b is supplied, and is made as [ supply / to the signal-processing unit 190 / the output of angle computing-element 126c ].

[0012] Angle sensor 126a supplies the output signal V according to angle change generated by migration of equipment to A/D-converter 126b. The level of this output signal V is proportional to angular velocity. A/D-converter 126b digitizes the output signal V from angle sensor 126a, and supplies it to angle computing-element 126c as digital data D. By integrating with the digital data D from A/D-converter 126b for 1 s minutes, for example, angle computing-element 126c asks for the average level  $D_{avg}$ , changes this average level  $D_{avg}$  into an angle component, and acquires an angle signal.

And the angle signal acquired by angle computing-element 126c is supplied to the signal-processing unit 190.

[0013] Therefore, this electronic camera 100 is made as [ generate / using the angle signal acquired by the angle detecting element 126 as mentioned above with the information about the photography conditions at the time of photography etc. / a panorama image ].

[0014] Then, a panoramic exposure is explained first.

[0015] The electronic camera 100 is made as [ set / usually / by operating the photography mode setting section 160 / photography modes, such as photography mode and panoramic exposure mode, ], for example, is set as panoramic exposure mode, and when photoing the long-distance scenery 20 as shown in drawing 3 , even if it makes an electronic camera 100 advance side by side vertically and horizontally, unlike the case where the photographic subject of a short distance is photoed, a photography field hardly changes it. For this reason, as shown in above-mentioned drawing 3 , the field R21 of scenery 20 is photoed by setting system of coordinates XYZ and the angle of rotation of the circumference of each axis of coordinates to "psi", "phi", and "theta", and operating rotation (pan) of the circumference of a Y-axis, or rotation (tilt) of the circumference of the X-axis first, in the condition (condition 1) of having installed the electronic camera 100 in the location P21. Moreover, also in the condition (a condition 2 and condition 3) of having installed the electronic camera 100 in locations P22 and P23, the fields R22 and R23 of scenery 20 are photoed by performing a pan or tilt actuation like the case of a location P21. At this time, a field R22 and a field R23 are photoed so that a part may overlap mutually, so that a part may overlap a field R21 and a field R22 mutually.

[0016] Therefore, in photography in a location P21, the image I21 as shown in drawing 4 is obtained, by photography in a location P22, the image I22 as shown in this drawing is obtained, and the image I23 as shown in this drawing is obtained by photography in a location P23. And as a result of three images' I21, I22, and I23 being compounded by the image composition processing section 172 using the angle signal acquired by the angle detecting element 126 mentioned above, the panorama image I24 with which the knot (dotted line portion) of each image as shown in drawing 5 becomes continuously is obtained.

[0017] Below, actuation of an electronic camera 100 is explained concretely.

[0018] First, a photographic subject image is projected on the light-receiving side of an image sensor 103 through drawing 102 with the image pick-up lens 101. At this time, the zoom location and the focal location of the image pick-up lens 101 are controlled by the zoom control section 121 and the focal control section 122 which were respectively connected to the controller 120. Moreover, the amount of drawing of drawing 102 is also controlled by the throttling control section 123 connected to the controller 120.

[0019] An image sensor 103 consists of CCD (Charged Coupled Device) etc., changes into an electrical signal the photographic subject image which received light, and supplies it to amplifier 104. Amplifier 104 amplifies the electrical signal (henceforth a video signal) from an image sensor 103, and supplies it to AGC circuit 105. AGC circuit 105 is based on a control signal from the signal-processing unit 190, amplifies or decreases the video signal from amplifier 104, and supplies it to A/D converter 106. A/D converter 106 digitizes the video signal from AGC circuit 105, and supplies it to the video signal processing section 107 as image data. The signal level of the image data by which the signal-processing unit 190 was supplied to the video signal processing section 107 at this time is detected, a control signal which the gain given to a video signal goes up by AGC circuit 105 when the detected signal level is lower than predetermined level is generated, AGC circuit 105 is supplied, and when the detected signal level is higher than predetermined level, AGC circuit 105 is supplied by generating a control signal with which the gain given to a video signal by AGC circuit 105 falls. Thereby, the video signal outputted from AGC circuit 105 turns into a signal of the predetermined level width of face suitable for signal processing performed in the video signal processing section 107.

[0020] The video signal processing section 107 is respectively supplied to the white balance detecting element 141, the focus detecting element 142, and the exposure detecting element 143 while it performs predetermined signal processing to image data from A/D converter 106 and memorizes it to an image memory 130. The white balance detecting element 141 detects the condition of the white balance of the image data from the video signal processing section 107, and supplies the detection result to the video signal processing section 107. The focus detecting element 142 detects the focus of the image pick-up lens 101 from the image data from the video signal processing section 107, and supplies the detection result to the

signal-processing unit 190. The exposure detecting element 143 detects the light exposure in an image sensor 103 from the image data from the video signal processing section 107, and supplies the detection result to the signal-processing unit 190.

[0021] The video signal processing section 107 adjusts a color-balance to the image data from A/D converter 106 based on the detection result from the white balance detecting element 141. Therefore, the image data to which adjustment of a color-balance was performed will be memorized in an image memory 130. Based on each detection result from the focus detecting element 142 and the exposure detecting element 143, the signal-processing unit 190 generates the control signal for photography conditioning, and supplies it to a controller 120. Moreover, the signal-processing unit 190 memorizes the information about photography conditions to an image memory 130. A controller 120 supplies a control signal to the zoom control section 121, the focal control section 122, the throttling control section 123, the shutter control section 124, and the flash plate control section 125 respectively based on the control signal from the signal-processing unit 190.

[0022] Therefore, respectively, based on the control signal from a controller 120, the zoom control section 121, the focal control section 122, and the throttling control section 123 will be controlled so that the zoom location of the image pick-up lens 101, the focal location of the image pick-up lens 101, and the amount of drawing of drawing 102 will be in a suitable condition.

[0023] Photography conditions [ in / as mentioned above / an electronic camera 100 ] are set up appropriately.

[0024] Next, by operating the photography mode setting section 160, a photography person sets photography mode for example, as panoramic exposure mode, and starts photography. Moreover, a photography person directs a setup (lock) of photography conditions, or activation of photography by operating the release carbon button which is not illustrated.

[0025] By actuation of a photography person, the photography mode setting section 160 detects which photography mode was set up, and supplies the detecting signal to the signal-processing unit 190. By actuation of the above-mentioned release carbon button, the release carbon button detecting element 150 detects whether it was depressed to the 1st stroke location, or it was depressed to the 2nd stroke location, and supplies the detecting signal to the signal-processing unit 190.

[0026] The angle detecting element 126 generates the angle signal based on angle change generated by migration of an electronic camera 100 as mentioned above, and supplies it to the signal-processing unit 190. Moreover, the position sensor which is not illustrated detects a three-dimensions location, bearing, etc. of an electronic camera 100, and supplies the detecting signal to the signal-processing unit 190.

[0027] By the detecting signal from the photography mode setting section 160, the signal-processing unit 190 generates the set-up photography mode \*\*\*\*\* control signal, and supplies it to a controller 120. Moreover, by the detecting signal from the release carbon button detecting element 150, when it is judged that it was depressed to the 1st stroke location, the signal-processing unit 190 generates a control signal with which photography conditions are locked, and supplies it to a controller 120. It can come, simultaneously the signal-processing unit 190 resets the detecting signal of the above-mentioned position sensor, and the angle signal from the angle detecting element 126. On the other hand, when it is judged that it was depressed to the 2nd stroke location, the signal-processing unit 190 generates a control signal with which shutter actuation is performed, and supplies it to a controller 120.

[0028] A controller 120 is supplied also to the shutter control section 124 and the flash plate control section 125 while it supplies a control signal to the zoom control section 121, the focal control section 122, the throttling control section 123, the shutter control section 124, and the flash plate control section 125 respectively based on the control signal from the signal-processing unit 190.

[0029] Therefore, the zoom location of the image pick-up lens 101, the focal location of the image pick-up lens 101, and the amount of drawing of drawing 102 will be in the condition according to actuation of a photography person. Moreover, when the shutter control section 124 controls a shutter 108 based on the control signal from a controller 120, a shutter 108 is controlled by the shutter speed according to actuation of a photography person and the flash plate control section 125 controls a flash plate 109 based on the control signal from a controller 120, ON/OFF actuation of a flash plate 109 is controlled according to actuation of a photography person.

[0030] If photography is started as mentioned above, the image data outputted from the video signal processing section 107 will be memorized in



an image memory 130. At this time, the signal-processing unit 190 is matched with the image data outputted from the video signal processing section 107 based on the detecting signal from the release carbon button detecting element 150 by making into additional information information on the angle signal from the detecting signal and the angle detecting element 126 of the information about photography conditions, such as identification information in a focal distance, a focal distance, and photography mode, and the position sensor mentioned above, and is memorized to an image memory 130.

[0031] The image composition processing section 172 reads the data memorized in the image memory 130 through the I/F section 170, and generates a panorama image.

[0032] When it explains concretely, this image composition processing section 172 172f of image information separation sections to which the image data from the I/F circuit 170 of above-mentioned drawing 1 is supplied through I/O (I/O) circuit 172a as shown in drawing 6 , Controller 172e and 172g of image memories to which the output of 172f of image information separation sections is supplied, 172d of electrical-parameter-extraction sections to which the output of corresponding-points detecting-element 172b to which the output of 172g of image memories is supplied, and corresponding-points detecting-element 172b is supplied, 172h of coordinate transformation processing sections to which the output of 172d of electrical-parameter-extraction sections is supplied, It has memory 172i for synthetic images to which the output of 172h of coordinate transformation processing sections is supplied, and the output of memory 172i for synthetic images is made as [ supply / through I/O circuit 172a / the display 173 of above-mentioned drawing 1 ]. Moreover, the image composition processing section 172 is equipped with duplication field prediction section 172c to which the output of controller 172e is supplied, and the output of duplication field prediction section 172c is made as [ supply / corresponding-points detecting-element 172b ]. And controller 172e is connected with 172g of image memories, and the output of 172g of image memories is made as [ supply / 172h of coordinate transformation processing sections ].

[0033] In the above image composition processing sections 172, first, 172f of image information separation sections separates the data which consists of the image data and additional information which were memorized at the

data 130 from I/O circuit 172a, i.e., an image memory, they memorize image data to 172g of image memories, and supply additional information to controller 172e.

[0034] Controller 172e controls each part by additional information from 172f of image information separation sections. moreover, controller 172e carries out reading appearance of the image data corresponding to two or more of a series of images obtained by the panoramic exposure one by one from 172g of image memories based on the identification information in the photography mode contained in the above-mentioned additional information, and supplies it to corresponding-points detecting-element 172b and 172h of coordinate transformation processing sections. Furthermore, controller 172e supplies the information on detecting signals, such as a focal distance contained in the above-mentioned additional information, and a three-dimensions location, and an angle signal to duplication field prediction section 172c.

[0035] Duplication field prediction section 172c asks for the duplication field of each image by decoding the information on detecting signals, such as a focal distance from controller 172e, and a three-dimensions location, and an angle signal.

[0036] Here, when carrying out a panoramic exposure by panning centering on Zero O, for example as shown in drawing 7 if the processing which asks for the above-mentioned duplication field is explained concretely, the information on a three-dimensions location and an angle signal turns into information on rotation "phi" of the circumference of the Y-axis shown in above-mentioned drawing 3 . then -- if the field angle of "phi" and an electronic camera 100 is set to "2alpha" and a focal distance (distance from Zero O to the sensor sides 32a and 32b) is set to "f" for a panangle (angle which consists of each opticals axis 31a and 31b before and behind panning actuation) in above-mentioned drawing 7 -- the duplication angle beta --  $\beta = 2 \alpha \cdot \beta \dots (1)$

It is obtained by the becoming formula (1). Moreover, each field dx in the sensor sides 32a and 32b if each size of each sensor sides 32a and 32b is set to "H(mm) x V (mm)"  $dx = f \cdot (\tan(\alpha) \cdot \tan(\alpha \cdot \beta)) \dots (2)$

It is obtained by the becoming formula (2). if the duplication field S of each images 33a and 33b makes "nxxny" each size of the images 33a and 33b by which reading appearance was carried out from 172g of image memories by

these formula (1) and (2) --  $S=nx-dx/H \dots (3)$

It is obtained by the becoming formula (3).

[0037] Therefore, duplication field prediction section 172c asks for the duplication field of each image using a formula (1) - a formula (3). That is, a duplication field is predicted based on the information on detecting signals, such as a three-dimensions location, and an angle signal. And duplication field prediction section 172c supplies the information on the predicted duplication field to corresponding-points detecting-element 172b.

[0038] Corresponding-points detecting-element 172b starts the template T of the arbitration of for example, "mxm" size in image 33a from image memory 172a from the field (duplication field) S which the information on the duplication field from duplication field prediction section 172c shows, as shown in drawing 8 . and search space S' of image 33b which adjoins the template T which corresponding-points detecting-element 172b started, and image 33a -- the location corresponding to Template T is determined from search space S' by performing the operation by the template-matching method between inner images. In addition, let size of search space S' be the same size as the duplication field S. Therefore, each template T1 in which data processing by the above template-matching methods is included in the duplication field S as shown in drawing 9 , and T2, ..., Tn By receiving and being carried out one by one, corresponding points as shown by the arrow head of this drawing are detected. And the information on the corresponding points detected by corresponding-points detecting-element 172b is supplied to 172d of electrical-parameter-extraction sections.

[0039] Based on the information on the corresponding points from corresponding-points detecting-element 172b, 172d of electrical-parameter-extraction sections extracts the parameter for synthetic processing, and they supply the parameter to 172h of coordinate transformation processing sections.

[0040] By performing coordinate transformation processing of affine transformation etc. to two or more of a series of image data in which reading appearance was carried out by controller 172e using the parameter from 172d of electrical-parameter-extraction sections, 172h of coordinate transformation processing sections generates a panorama image, and they write the panorama image in memory 172i for synthetic images.

[0041] The panorama image written in memory 172i for synthetic images is

supplied to the display 173 of above-mentioned drawing 1 through I/F circuit 172a, and a screen display is carried out by the display 173.

[0042] As mentioned above, since the electronic camera 100 is made as [ perform / detect the correspondence relation of each image in the duplication field which predicted and predicted the duplication field of each image based on the three-dimensions location and angle component of equipment, and / synthetic processing ], it can obtain the natural panorama image with which the knot continued. Moreover, since it is made as [ memorize / the information on the above-mentioned angle component / to an image memory 130 / make each image correspond and ], in case an electronic camera 100 detects the correspondence relation in the duplication field of each image, it can acquire the information on the angle component corresponding to each image with the data of each image in an instant. For this reason, while being able to reduce generating corresponding to incorrect compared with the case where the correspondence relation in a duplication field is detected, only by the data of an image, that detection processing time can be shortened remarkably.

[0043] In addition, although [ the electronic camera 100 mentioned above ] the angle component generated by migration of an electronic camera 100 by preparing angular-velocity sensor 126a is detected, you may make it detect the advancing-side-by-side component generated by migration of an electronic camera 100 by preparing an acceleration sensor etc. Moreover, although [ the panorama image obtained in the image composition processing section 172 ] a screen display is carried out by the display 173, you may make it save it at record media, such as a hard disk. Moreover, although 172g of image memories for images to compound and memory 172h for synthetic images for panorama images are prepared respectively, you may make it use in common in the image composition processing section 172 by the object for images and the object for panorama images which compound one image memory. Moreover, as well as the time of photography by the panning actuation mentioned above when tilt actuation etc. follows at the time of a panoramic exposure, it cannot be overemphasized by predicting the duplication field of each image based on the three-dimensions location and angle component of equipment that the panorama image of high quality is generable.

[0044] Below, the gestalt of operation of the 2nd of this invention is

explained using a drawing.

[0045] The electronic camera system concerning this invention is applied to the electronic camera system 200 as shown in drawing 10.

[0046] This electronic camera system (only henceforth an electronic camera) 200 forms the duplication field operation part 201 in the electronic camera 100 of above-mentioned drawing 1. And to the duplication field operation part 201, the output of the video signal processing circuit 107 is supplied, and the output of the duplication field operation part 201 is made as [ supply / the release carbon button detecting element 150 ].

[0047] In addition, in the electronic camera 200 of above-mentioned drawing 10, the same sign is given to the part which operates like the electronic camera 100 of above-mentioned drawing 1, and the detailed explanation is omitted.

[0048] Here, as shown in above-mentioned drawing 3, in order to photo the long-distance scenery 20 so that some each image may overlap and to generate a panorama image based on the image information of these duplication fields 25 and 26 by panning actuation, the duplication fields 25 and 26 need to be appropriately set up at the time of photography.

[0049] Then, this electronic camera 200 is made by the duplication field operation part 201 as [ detect / a duplication field / serially ], whenever an image is inputted.

[0050] For example, as shown in drawing 11, in the video signal processing section 107, it is the image F1 of the 1st frame by panning actuation. Image Fn+1 of the image F2 of the 2nd frame, ..., the image Fn of the n-th frame, and a \*\* (n+1) frame and image Fn+2 of a \*\* (n+2) frame after being inputted A sequential input is carried out. And sequential supply of the image data of each frame to which signal processing predetermined in the video signal processing section 107 was performed is carried out at the duplication field operation part 201.

[0051] Whenever image data is supplied from the video signal processing section 107, the duplication field operation part 201 For example, image F1 of the 1st frame Image Fn of the n-th frame Duplication field 40a, Image F1 of the 1st frame Image Fn+1 of a \*\* (n+1) frame Duplication field 40b and image F1 of the 1st frame Image Fn+2 of a \*\* (n+2) frame It asks for duplication field 40c serially. That is, like detection processing of the duplication field in the electronic camera 100 of above-mentioned drawing 1,

the duplication field operation part 201 searches for a panning angle using information, such as a three-dimensions location of an electronic camera 200, and an angle component, and asks for a duplication field by the above-mentioned formula (1) and the formula (2). And the duplication field operation part 201 carries out the successive approximation of the duplication field for which it asked, and the threshold k set up beforehand, and when [ at which the above-mentioned duplication field and threshold k spread abbreviation etc. ] it becomes, it supplies a shutter control signal to the release carbon button detecting element 150. Therefore, at above-mentioned drawing 11 , it is image  $F_{n+2}$  of a  $^{**}(n+2)$  frame. A shutter control signal will be supplied to the release carbon button detecting element 150 at the time of an input.

[0052] The release carbon button detecting element 150 will supply the signal equivalent to the detecting signal which shows that it was depressed to the 2nd stroke location, i.e., the detecting signal which directs shutter actuation, to the signal-processing unit 190, if a shutter control signal is supplied from the duplication field operation part 201.

[0053] The signal-processing unit 190 supplies a control signal to the shutter control section 124 based on the detecting signal from the release carbon button detecting element 150. Thereby, the shutter control section 124 controls actuation of a shutter 108, and a shutter is cut.

[0054] As mentioned above, since it is made as [ carry out / automatically / shutter actuation ] at an electronic camera 200 when [ at which the duplication field for which carried out serially in quest of the duplication field of each image by which the sequential input as well as detection processing of the duplication field in the electronic camera 100 of above-mentioned drawing 1 was carried out, and it asked spreads a threshold, abbreviation, etc. set up beforehand ] it becomes, in order to generate a panorama image, two or more of a series of images can obtain at a suitable multiplicity. Therefore, the natural panorama image with which the knot continued can be obtained, without photography going wrong.

[0055] Below, the gestalt of operation of the 3rd of this invention is explained using a drawing.

[0056] The electronic camera system concerning this invention is applied to an electronic camera system equipped with the image composition processing section 300 as shown in drawing 12 .

[0057] This electronic camera system (only henceforth an electronic camera) forms the image composition processing section 300 of above-mentioned drawing 12 instead of the image composition processing section 172 of above-mentioned drawing 6 prepared in the electronic camera 100 of above-mentioned drawing 1 . Moreover, in addition to the requirements for a configuration of the electronic camera 100 of above-mentioned drawing 1 , the above-mentioned electronic camera is not illustrated, but it is considered as the configuration which prepared detecting elements, such as an angular-velocity sensor for detecting the advancing-side-by-side component generated in the case of migration of an electronic camera which was mentioned above.

[0058] In addition, since it is the same as that of the electronic camera 100 of above-mentioned drawing 1 except the configuration and actuation of the image composition processing section 300, the detailed explanation about each part other than image composition processing section 300 is omitted. Moreover, in the image composition processing section 300 of above-mentioned drawing 12 , the same sign is given to the part which operates like the image composition processing section 172 of above-mentioned drawing 6 , and the detailed explanation is omitted.

[0059] Here, as shown in drawing 13 , when carrying out the panoramic exposure of the manuscript 40 of a short distance with an electronic camera 100, an electronic camera 100 is installed in a location P41, the field R41 of a manuscript 40 is photoed, advancing-side-by-side migration (vertical and horizontal advancing side by side  $\Delta x$  and  $\Delta y$ ) of the electronic camera 100 is carried out from a location P41 to a location P12, and the field R42 of a manuscript 10 is photoed. On the other hand, in photoing a long-distance photographic subject, even if it makes an electronic camera 100 advance side by side vertically and horizontally, since a photography field hardly changes, it photos scenery 20 grade by panning, as shown in above-mentioned drawing 3 . In photography by this panning, when based on the image of the central field R22 of scenery 20, distortion of trapezoidal shape occurs in the image of the fields R21 and R23 of those both ends, for example. for this reason, in case each image is compounded, distortion of that generated image is taken into consideration -- required -- certain \*\*

[0060] However, in the image composition processing at the time of photography by advancing-side-by-side migration, since the distortion of the

image generated in photography by the above panning generally is not taken into consideration, when it performs the same image composition processing to photography by panning, and photography by advancing-side-by-side migration, deterioration of an image will produce it.

[0061] Then, this electronic camera is made as [ perform / to each of photography by panning, and photography by advancing-side-by-side migration / while predicting the duplication field of each image to compound / by the image composition processing section 300, / optimal image composition processing ].

[0062] As shown in above-mentioned drawing 12 , the image composition processing section 300 to the requirements for a configuration of the image composition processing section 172 of above-mentioned drawing 6 Namely, in addition, the selector 304 to which each output of controller 172e and 172g of image memories is supplied, It has the spherical-surface map transform-processing section 302 to which the output of a selector 304 is supplied, and while the output of a selector 304 is supplied directly, it is made by corresponding-points detecting-element 172b as [ supply / the output of a selector 304 / through the spherical-surface map transform-processing section 302 ].

[0063] Hereafter, actuation of the image composition processing section 300 is explained.

[0064] First, controller 172a obtains a panning angle by extracting the information on the three-dimensions location included in additional information from 172f of image information separation sections, and an angle component. And controller 172a compares the panning angle with the threshold set up beforehand, if it is photoed by panning as shown in above-mentioned drawing 3 when a panning angle is larger than a threshold, it will distinguish it, and it supplies the distinction signal to a selector 304. Moreover, when controller 172a was photoed by panning and it distinguishes, it also supplies the information on the focal distance contained in the above-mentioned additional information to a selector 304. Furthermore, controller 172a supplies the information on the focal location (photographic subject distance) included in additional information from 172f of image information separation sections, a focal distance, a three-dimensions location, and an angle component to the duplication field prediction section 301.

[0065] A selector 304 also supplies the information on the focal distance from



controller 172a to the spherical-surface map transform-processing section 302 while it reads two or more of a series of image data written in 172g of image memories and supplies it to the spherical-surface map transform-processing section 302 with the distinction signal from controller 172a, when it is photography by panning. On the other hand, when it is photography by advancing-side-by-side migration, a selector 304 supplies two or more of a series of image data read from 172g of image memories to direct corresponding-points detecting-element 172b.

[0066] The spherical-surface map transform-processing section 302 performs spherical-surface map transform processing to each image data from a selector 304.

[0067] When it explains concretely, it is the thing of the processing which generates the spherical-surface image I52 first by assuming the spherical surface 50 which touches the image I51 of arbitration, and projecting an image I51 on the spherical surface 50 about the principal point O of the taking lens 101 of above-mentioned drawing 1 as it is indicated in drawing 14 as spherical-surface map transform processing.

[0068] As shown in drawing 15 , the image data supplied to the spherical-surface map transform-processing section 302 Then, for example, image I51a by which long distance teleradiography was carried out in the location of arbitration, When referred to as image I51b obtained by arbitration carrying out angle panning, the spherical-surface map transform-processing section 302 Spherical-surface image I52b is generated using the information on the focal distance from a selector 304 by generating spherical-surface image I52a, and projecting image I51b on the spherical surface 50 as a focal distance f1 by projecting image I51a on the spherical surface 50 as a focal distance f1.

[0069] Therefore, a focal distance f1 is the same, and since spherical-surface image I52a and spherical-surface image I52b which were obtained in the spherical-surface map transform-processing section 302 are continuing on the spherical surface 50 when there is no rotation of the circumference of an optical axis, the parameter used in case these spherical-surface images are transformed can be made into the parameter of only the vertical and horizontal advancing side by side  $\Delta x$  and  $\Delta y$  as shown in above-mentioned drawing 13 . However, in fact, since there is an error of the rotation  $\theta$  of the circumference of a focal distance f1 and an optical axis

etc., in case coordinate transformation processing is performed, the vertical and horizontal advancing side by side  $\Delta x$  and  $\Delta y$ , a focal distance  $f$ , and the rotation  $\theta$  of the circumference of an optical axis are used as the above-mentioned parameter here. Thereby, the same parameter as the time of photography by advancing-side-by-side migration can be used for the coordinate transformation processing at the time of photography by panning.

[0070] When it is the image photoed by panning as mentioned above, spherical-surface map transform processing is performed in the spherical-surface map transform-processing section 302, and two or more of a series of spherical-surface image data obtained by the processing is supplied to corresponding-points detecting-element 172b. Moreover, when it is the image photoed by advancing-side-by-side migration, two or more of a series of image data written in 172g of image memories is supplied to corresponding-points detecting-element 172b as they are.

[0071] On the other hand, the duplication field prediction section 301 predicts the duplication field of each image using the information on the photographic subject distance from controller 172e, a focal distance, a three-dimensions location, and an angle component.

[0072] for example, the physical relationship of each image -- the vertical and horizontal advancing side by side  $\Delta x$  and  $\Delta y$  -- \*\*\*\*\* -- if width of face of " $\Delta x$ " and a sensor side is set to " $h$ " and a focal distance is set [ photographic subject distance ] to " $f$ " for " $L$ " and the amount of advancing side by side, as shown in drawing 16 when things are made -- the duplication field  $S$  --  $S = h \cdot f \cdot \Delta x / L$  ... (5)

It can obtain by the becoming formula (5).

[0073] Therefore, the duplication field prediction section 301 is changed into the size of the image data in which the duplication field  $S$  was written by 172g of image memories using the above (5), predicts a duplication field, and supplies the information on the duplication field obtained as a result to corresponding-points detecting-element 172b.

[0074] Based on the information on the duplication field from the duplication field prediction section 301, corresponding-points detecting-element 172b detects the corresponding points in the duplication field of each image from a selector 304 or the spherical-surface map transform-processing section 302, and supplies them to the electrical-parameter-extraction section 303.

[0075] Based on the information on the corresponding points from

corresponding-points detecting-element 172b, the electrical-parameter-extraction section 303 extracts the parameter for synthetic processing, and supplies the parameter to 172h of coordinate transformation processing sections.

[0076] By performing coordinate transformation processing of affine transformation etc. to two or more of a series of image data in which reading appearance was carried out by controller 172e using the parameter from 172d of electrical-parameter-extraction sections, 172h of coordinate transformation processing sections generates a panorama image, and they write the panorama image in memory 172i for synthetic images.

[0077] As mentioned above, in this electronic camera, since it is made as [ perform / to the image distinguished as it is the image obtained by carrying out panning / spherical-surface map transform processing ], the same image composition processing can be performed irrespective of photography conditions, such as photography by panning, or photography by advancing-side-by-side migration. That is, always suitable image composition processing can be performed, without being based on a photography condition. Therefore, when panning is carried out and a photograph is taken, or when migration advancing side by side is carried out and a photograph is taken, the panorama image of high quality can always be obtained. Moreover, since it is made as [ generate / predict the duplication field of each image and / based on the information on a three-dimensions location and an angle component, / a panorama image ], the processing time can be shortened and a panorama image can be generated to high degree of accuracy.

[0078] In addition, although [ the electronic camera mentioned above ] prepared instead of the image composition processing section 172 in which the image composition processing section 300 was formed by the electronic camera 100 of above-mentioned drawing 1 , you may make it prepare instead of the image composition processing section 172 prepared in the electronic camera 200 of above-mentioned drawing 10 .

[Effect of the Invention] The information on the migration condition of the equipment which was generated by migration of the photography conditions at the time of the photography currently held with the image photoed and obtained and the equipment at the time of photography according to this invention as explained above is acquired in an instant. Compared with the

case where the correspondence relation in the duplication field of each image is obtained, the processing time can be remarkably shortened only by the image photoed and obtained by having predicted the duplication field between each image based on those information, and having constituted so that the correspondence relation of each image in the duplication field might be obtained. Moreover, generating of correspondence-related incorrect detection can also be reduced remarkably. Therefore, the panorama image of high quality can be obtained in a short time. That is, the engine performance of equipment can be made highly efficient and the panorama image of high quality can be obtained simply. Moreover, according to this invention, the panorama image of high quality can be obtained in a short time by having constituted so that the duplication field between each image to compound might be predicted based on the information on the angle component generated by migration of the photography conditions at the time of photography and the equipment at the time of photography. Moreover, according to this invention, the panorama image of high quality can be obtained in a short time by having constituted so that the above-mentioned angle component might be obtained by the angular-velocity sensor. Moreover, according to this invention, the panorama image of high quality can be obtained in a short time by having constituted so that the duplication field between each image to compound might be predicted based on the information on the advancing-side-by-side component generated by migration of the photography conditions at the time of photography and the equipment at the time of photography. Moreover, according to this invention, the panorama image of high quality can be obtained in a short time by having constituted so that the above-mentioned advancing-side-by-side component might be obtained by the acceleration sensor. Moreover, according to this invention, the panorama image of high quality can be further obtained in a short time by having constituted so that the duplication field between each image to compound might be further predicted in an instant based on the information on the location of the equipment generated by migration of the equipment at the time of photography. Moreover, according to this invention, the panorama image of high quality can be further obtained in a short time by having constituted so that the duplication field between each image to compound might be further predicted in an instant based on the information on the three-dimensions location of the

equipment generated by migration of the equipment at the time of photography. Moreover, according to this invention, whenever an image is inputted, in order to ask for the duplication field of each image serially and to compound an image based on the information on the migration condition of the equipment generated by migration of the equipment at the time of photography, the engine performance of equipment can be made still more highly efficient by having constituted so that a photograph might be automatically taken in a suitable multiplicity. For example, while being able to prevent failure of photography, operability can be raised remarkably. Moreover, according to this invention, the panorama image of high quality can be simply obtained by having considered as a configuration which performs suitable image composition processing to the photography condition distinguished based on the information on the migration condition of the equipment generated by migration of the equipment at the time of photography. Moreover, according to this invention, the above-mentioned panorama image can be given to the equipment by which external connection was made by having considered as a configuration which carries out the external output of the generated panorama image.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] In the gestalt of operation of the 1st of this invention, it is the block diagram showing the electronic camera structure of a system concerning this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the configuration of the angle detecting element of the above-mentioned electronic camera system.

[Drawing 3] It is drawing for explaining the case where carry out panning and the panoramic exposure of the long-distance photographic subject is carried out.

[Drawing 4] It is drawing for explaining two or more of a series of images obtained by the above-mentioned panoramic exposure.

[Drawing 5] It is drawing for explaining the panorama image which compounds two or more images of a up Norikazu ream, and is obtained.

[Drawing 6] It is the block diagram showing the configuration of the image composition processing section of the above-mentioned electronic camera

system.

[Drawing 7] It is drawing for explaining the processing which predicts a duplication field in the above-mentioned image composition processing section.

[Drawing 8] It is drawing for explaining the processing which detects the corresponding points in a duplication field in the above-mentioned image composition processing section.

[Drawing 9] It is drawing for explaining the corresponding points obtained from detection of the above-mentioned corresponding points.

[Drawing 10] In the gestalt of operation of the 2nd of this invention, it is the block diagram showing the electronic camera structure of a system concerning this invention.

[Drawing 11] It is drawing for explaining the processing which predicts a duplication field by the above-mentioned electronic camera system.

[Drawing 12] In the gestalt of operation of the 3rd of this invention, it is the block diagram showing the configuration of the image composition processing section of the electronic camera system concerning this invention.

[Drawing 13] It is drawing for explaining the case where carry out advancing-side-by-side migration, and the panoramic exposure of the photographic subject of a short distance is carried out.

[Drawing 14] It is drawing for explaining a spherical-surface map.

[Drawing 15] It is drawing for explaining the processing which performs spherical-surface map conversion in the above-mentioned image composition processing section.

[Drawing 16] It is drawing for explaining the processing which predicts a duplication field in the above-mentioned image composition processing section.

[Description of Notations]

100 Electronic Camera System

101 Taking Lens

102 Drawing

103 Shutter

104 Amplifier

105 Automatic Gain Control Circuit

106 A/D Converter

107 Video Signal Processing Circuit

109 Flash Plate  
120 Controller  
121 Zoom Control Section  
122 Focal Control Section  
123 Throttling Control Section  
124 Shutter Control Section  
126 Angle Detecting Element  
130 Image Memory  
141 White Balance Detecting Element  
142 Focus Detecting Element  
143 Exposure Detecting Element  
150 Release Carbon Button Detecting Element  
155 Reset Button  
160 Photography Mode Setting Section  
170 I/F Section  
172 Image Composition Section  
173 Display